



**T.C.**  
**ERCİYES ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME YAPILACAK  
ÇOCUKLARDA SEDASYON AMACIYLA UYGULANAN  
PROPOFOL/KETAMİN VE PROPOFOL/FENTANİLİN  
BULANTI-KUSMA ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Hacı Semih GÜRCAN**

**KAYSERİ-2017**



**T.C.**  
**ERCIYES ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME YAPILACAK**  
**ÇOCUKLARDA SEDASYON AMACIYLA UYGULANAN**  
**PROPOFOL/KETAMİN VE PROPOFOL/FENTANİLİN**  
**BULANTI-KUSMA ÜZERİNE ETKİLERİNİN**  
**ARAŞTIRILMASI**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Hacı Semih GÜRCAN**

**Danışman**

**Prof. Dr. Karamehmet YILDIZ**

**KAYSERİ-2017**

## TEŞEKKÜR

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında araştırma görevlisi olarak ilk göreve başladığım günden itibaren eğitim süresince bilgi ve tecrübe edinmemde sağladıkları olanaklar, gösterdikleri ilgi ve yardımları için başta Anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Adem BOYACI ve tez konumun seçiminde ve hazırlanmasında yaptığı katkılardan dolayı Prof. Dr. Karamehmet YILDIZ başta olmak üzere kıymetli hocalarıma sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez konumun bulunması ve şekillenmesinde ayrıca tüm çalışmalarım ve eğitimimde çok büyük katkıları olan, her zaman için yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam Doç. Dr. Ayşe ÜLGEY'e,

Çalışmamın istatistiği konusunda yardımını esirgemeyen sayın Doç. Dr. Recep AKSU ve sayın Ruşen EREZ'e

Tezimin uygulanması sırasında gerek dostlukları gerekse yardımlarıyla her zaman benim yanımda olan tüm radyoloji ve anestezi teknisyen ekibine,

Kendisiyle aynı mesleği paylaşmaktan her zaman gurur duyduğum diğer asistan arkadaşlarıma sonsuz teşekkürler...

Bana verdikleri sonsuz ve karşılıksız sevgileri ve fedakarlıklarıyla beni bu noktaya kadar getiren; uzun, zor ve meşakkatli bu yolumda bana sevgisiyle destek olan her zaman yanımda olduğunu ve olacağını bildiğim sevgili aileme tüm kalbimle sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Hacı Semih GÜRCAN

Kayseri 2017

# İÇİNDEKİLER

<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>i</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>ii</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>GRAFİKLER LİSTESİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Çalışmanın Amacı .....	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>2</b>
2.1. Ameliyathane Dışı Anestezi.....	2
2.1.1. Ameliyathane dışı anestezi uygulamaları .....	2
2.1.2. Ameliyathane dışı anestezi de standart alt yapı ve donanım .....	3
2.1.3. Derlenme ünitesi .....	5
2.1.4. Ameliyathane dışı anestezi uygulamalarında pediatrik hastanın değerlendirilmesi .....	6
2.1.5. Ameliyathane dışı anestezi de morbidite ve mortalitenin yüksekliğine ilişkin olası nedenler .....	7
2.1.6. Ameliyathane dışı anestezi de beklenen komplikasyonlar .....	7
2.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme .....	9
2.2.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme ve Anestezi.....	9
2.2.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme Nedir?.....	9
2.2.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme ve Ferromanyetik Cisimler .....	10
2.2.4. Uyumlu Monitör ve Diğer Araç Gereçler.....	11
2.2.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme Sırasında Hasta Bakımı ve Konforu .....	12
2.2.6. Manyetik Rezonans Görüntüleme Sırasında Anestezi Uygulamaları.....	13
2.3. Pediatrik Hastalarda Sedasyon.....	15
2.3.1. Pediatrik Hastalarda Premedikasyon .....	21

2.4. Midazolam.....	23
2.5. Propofol.....	25
2.6. Ketamin.....	26
2.7. Fentanil.....	26
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>28</b>
3.1. Yaklaşım ve Yöntemler.....	28
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>33</b>
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>38</b>
<b>6. SONUÇ.....</b>	<b>43</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>44</b>
<b>TEZ ONAY SAYFASI.....</b>	<b>53</b>

## KISALTMALAR

AAP	: Amerikan Pediatri Akademisi
AICD	: Automatic implantable cardioverter-defibrillator
ASA	: American Society of Anesthesiologists
ASD	: Atrioseptal defekt
BT	: Bilgisayarlı tomografi
DAB	: Diastolik arter basıncı
EBUS	: Endobronşial endoskopi
EEG	: Elektroensefalografi
EKG	: Elektrokardiyografi
EKT	: Elektrokonzülzif Tedavi
ERCP	: Endoskopik retrograt kolanjiopankreatografi
ERUS	: Endorektal ultrasonografi
ESWL	: Ekstracorporeal shock wave lithotripsy
EtCO <sub>2</sub>	: soluk sonu karbondioksit basıncı
EUS	: Endoskopik ultrasonografi
F	: Fentanil
FDA	: Amerikan Food and Drug Administration
IM	: İntramusküler
IV	: İntravenöz
IVF	: İn vitro fertilizasyon
K	: Ketamin
KAH	: Kalp atım hızı
LMA	: Larengeal mask airway
MR	: Manyetik Rezonans
MRG	: Manyetik Rezonans görüntüleme
OAB	: Ortalama arter basıncı
PDA	: Patent duktus arteriozus

PEG	: Perkütan endoskopik gastrostomi
POBKS	: Post operatif bulantı-kusma skoru
SAB	: Sistolik arter basıncı
SPO <sub>2</sub>	: Periferik oksijen saturasyonu
SSS	: Santral sinir sistemi
T	: Tesla
TEE	: Transözefajial ekokardiyografi
TIPS	: Transjuguler intrahepatik portosistemik şant
TİVA	: total intravenöz anestezi
ÜSYE	: Üst solunum yolu enfeksiyonu
VSD	: Ventriküloseptal defekt

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 2.1.</b> Ameliyathane Dışı Anestezi Uygulamaları Yapılan Bölümler .....	3
<b>Tablo 2.2.</b> Ameliyat öncesi açlık süresi .....	7
<b>Tablo 2.3.</b> ASA' nın sedasyon analjezi ve genel anestezi tanımı.....	16
<b>Tablo 2.4.</b> Sedasyon Risk Faktörleri .....	17
<b>Tablo 2.5.</b> Kantitatif sedasyon skalası.....	17
<b>Tablo 2.6.</b> Ramsey Sedasyon Skalası .....	18
<b>Tablo 2.7.</b> Postanesteziik Aldrete Derlenme Skorlaması .....	20
<b>Tablo 2.8.</b> Premedikasyonda kullanılan ilaçlar, uygulama yolları ve dozları .....	23
<b>Tablo 3.1.</b> Bulantı Kusma Skoru .....	31
<b>Tablo 3.2.</b> Modifiye Aldrete Skorlaması .....	31
<b>Tablo 4.1.</b> Hastaların Demografik Verileri .....	33
<b>Tablo 4.2.</b> Kalp Atım Hızı (KAH).....	34
<b>Tablo 4.3.</b> Sistolik Arter Basıncı (SAB).....	35
<b>Tablo 4.4.</b> Diastolik Arter Basıncı (DAB) .....	36
<b>Tablo 4.5.</b> Derlenme Skoru .....	37
<b>Tablo 4.6.</b> Post Operatif Bulantı Kusma Skoru (POBKS) .....	37

## GRAFİKLER LİSTESİ

<b>Grafik 4.1.</b> Kalp Atım Hızı (KAH).....	34
<b>Grafik 4.2.</b> Sistolik Arter Basıncı (SAB).....	35
<b>Grafik 4.3.</b> Diastolik Arter Basıncı (DAB).....	36



**MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME YAPILACAK ÇOCUKLARDA  
SEDASYON AMACIYLA UYGULANAN PROPOFOL/KETAMİN VE  
PROPOFOL/FENTANİLİN BULANTI-KUSMA ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**ÖZET**

**Giriş:** Manyetik rezonans görüntüleme çocuklarda sıklıkla başvuru alan tanı yöntemlerinden biridir. Çocukların ek hastalıkları ve görüntüleme sürelerinin daha ayrıntılı tetkiklere yönelik olarak giderek uzaması ve hareketsizliğe ihtiyacın artması bu çocuklarda kullanılacak anestezi ve sedasyon yöntemlerinin araştırılmasını gerektirmektedir. Bu çalışmada kurumumuz manyetik rezonans görüntüleme merkezinde 2-10 yaş arası çocuklarda uygulanan iki sedasyon rejiminin bulantı-kusma üzerine olan etkisi değerlendirilmiştir.

**Yöntem:** Prospektif bir gözlem olarak düzenlenen çalışmamızda etik kuruldan izin alındıktan sonra kurumumuz MRG merkezinde, sorumlu anestezi uzmanlarının tercihi doğrultusunda parenteral midazolam premedikasyonuna eklenen propofol/ketamin ve propofol/fentanil rejimlerinden biri uygulanan çocuklarda, sedasyonun etkinliği ve çocuklarda bulantı ve kusma olup olmadığı izlendi. İşlem süresi, ek doz propofol ihtiyacı ve derlenme süresi kaydedildi. Aynı zamanda işlem süresi boyunca ve sonrasında sistolik ve diastolik arter basıncı, periferik oksijen saturasyonu ve kalp atım hızları izlendi.

**Bulgular:** Manyetik rezonans görüntüleme yapılan 100 çocuk hasta işlem esnasında izlendi. Çocuklardan 50 tanesine propofol/ketamin, 50 tanesine ise propofol/fentanil uygulandı. Her iki rejimde de çocukların demografik özellikleri benzer bulundu. 1. saatte iki grup arasında bulantı görülme oranları açısından fark yokken, kusma oranının propofol/ketamin grubunda anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi. ( $p < 0.05$ ). Diğer verilerde bulantı-kusma açısından gruplar arasında anlamlı fark gözlenmedi. Çocukların kalp atım hızları, diastolik arter basınçları ve post anestezi derlenme skorları değerlendirildiğinde iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı. Diastolik arter basınçlarında ise bazal, 20. dakika ve işlem sonrası 60. dakikada anlamlı fark

saptanmazken, 10. dakika verileri propofol/fentanil grubunda anlamlı derecede düşük bulundu ( $p < 0.05$ ).

**Sonuç:** Propofol-ketamin ve propofol-fentanil bazlı iki yonteme bakıldığında ek doz propofol ihtiyacı ve derlenme sürelerinde anlamlı fark olmadığı görüldü. Propofol-fentanil grubundaki hastalarda, propofol-ketamin grubundaki hastalara göre 10. dakikada diastolik arter basınçlarının daha düşük seyrettiği görüldü. Gruplar bulantı-kusma açısından değerlendirildiğinde 1. saatte propofol-ketamin grubunda anlamlı derecede fazla kusma görülürken, diğer zamanlarda bulantı-kusma açısından iki grup arasında fark olmadığı görüldü.

# THE RESEARCH OF PROPOFOL/KETAMINE AND PROPOFOL/FENTANYL EFFECTS ON NAUSEA AND VOMITING IN CHILDREN UNDERGOING MRI STUDY.

## ABSTRACT

**Introduction:** MRI is one of the common diagnostic procedures done in children. Comorbidities, prolongation of the imaging procedure and increase in demand for still position, requires research in anesthesia and sedation techniques in children.

In our study the effects of two sedative regimens on nausea and vomiting have been observed in children with the age of 2-10 in MRI center.

**Method:** As a prospective investigation, after obtained ethic committee approval, parenteral midazolam with the addition of either propofol/ketamine or propofol-fentanyl were administered in children in MRI center, whereas the effect of sedation and experienced nausea and vomiting were observed. Duration of procedure, requirement of additional propofol dose and recovery period were recorded. Systolic and diastolic arterial blood pressure, peripheral oxygen saturation and heart rate were also monitored throughout and after the technique, simultaneously.

**Findings:** One hundred children undergoing MRI were investigated in this study. Fifty children received propofol-ketamine and fifty children received propofol-fentanyl combination. Demographic features of children were similar in both groups. Although nausea rate was similar in both groups, however vomiting rate was significantly higher in propofol/ketamine group ( $p < 0.05$ ).

Other data have not revealed any considerable difference regarding vomiting and nausea among the groups. Heart rate, diastolic pressure and postanesthesia recovery scores estimation has not revealed remarkable difference in both groups. Diastolic blood pressure rate at the 20th min and 60th min after the procedure was not significantly different, however tenth min data of propofol/fentanyl group were remarkable low ( $p < 0.05$ ).

**Results:** Comparing two techniques of propofol-ketamine and propofol-fentanyl groups have not revealed significant difference regarding additional propofol dose requirement and recovery time duration.

Diastolic blood pressure at the tenth min of the procedure was considerably low in propofol-fentanyl group in comparison with the other group. Propofol and ketamine combination was found to be more appropriate regarding the protection of hemodynamic stability.

According to vomiting and nausea estimation, vomiting rate was significantly high at the first hour of procedure in propofol-ketamine group. Nausea and vomiting rate at other hours of the procedure was almost similar in both groups.



# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

## 1.1. Çalışmanın Amacı

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sistemi klostrifobik ve gürültülü bir ortamda, hastaların uzun süre hareketsiz kalmasını gerektiren bir işlemdir. Bu ortamı tolere etmesi daha zor olan çocuk hastalarda değişik anestezi/ sedasyon yöntemleri denenmiş ve bildirilmiştir.

Sedasyon uygulanacak küçük çocuklar, anestezi doktoru tarafından işlem öncesi görülüp değerlendirilir. İşlem öncesi eğer gerek duyulur ise hastayı izleyen doktor ile de temas kurulur ve sedasyon gereksinimi konusunda görüşü alınır. İşlemin yapılmasında tıbbi bir engel yok ise sedasyon uygulanır.

Bu çalışmada MRG yapılacak olan pediatrik yaş grubundaki hastaların (2-10 yaş) sedasyonunda kliniğimizde rutinde kullanılan yöntemlerden; propofol/fentanil ve propofol/ketamin kombinasyonu arasında, bulantı-kusma açısından fark olup olmadığını görmeyi amaçladık.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Ameliyathane Dışı Anestezi**

#### **2.1.1. Ameliyathane dışı anestezi uygulamaları**

Günümüzde teknolojik ve farmakolojik gelişmeler sonucunda, ameliyathane dışı ortamlarda tanı ve tedavi amacıyla invaziv olmayan girişimlerin yanısıra, daha invaziv ve karmaşık girişimler daha ağır hastalarda uygulanmaya başlanmıştır. Bu durum özel problemler ve potansiyel komplikasyonlar içermektedir (1).

Ameliyathane dışı yerleşimlerde güvenliği göz ardı etmeden hastalarda bu uygulamaları gerçekleştirmek için uygun monitörizasyon ve ekipman konusunda temel standartlar sağlanmaya çalışılmalıdır (2).

Tablo 2.1. Ameliyathane Dışı Anestezi Uygulamaları Yapılan Bölümler (3)

<b>Radyoloji Bölümü:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MRG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BT</li> </ul>
<b>Girişimsel Radyoloji:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kisthidatik aspirasyonu</li> <li>• Karaciğer biyopsisi</li> <li>• Böbrek biyopsisi</li> <li>• Meme biyopsisi</li> <li>• Torakal ve Abdominal Aort anevrizması (TEVAR/ EVAR) nedeniyle stent konması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karotid arter stenozu nedeni ile stent konması</li> <li>• Transjugular intrahepatik portosistemik şant (TIPS)</li> <li>• Serebral embolizasyon</li> <li>• Tiroid biyopsisi</li> </ul>
<b>Üroloji Bölümü:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekstracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL)</li> <li>• Prostat biyopsisi</li> </ul>	
<b>Kadın Doğum Hastalıkları:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İn vitro fertilizasyon işlemleri (IVF)</li> <li>• Jinekolojik muayene</li> <li>• HSG çekimleri</li> </ul>	
<b>Radyasyon Onkolojisi:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çeşitli nedenlerle radyoterapi planlanan olgular (beyin, akciğer, brakiterapi uygulamaları)</li> </ul>	
<b>Gastroenteroloji Bölümü:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastroskopi</li> <li>• Perkütan endoskopik gastrotomi (PEG)</li> <li>• Endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi (ERCP)</li> <li>• Manometre ile anal basınç ölçümü</li> <li>• Endoskopik ultrasonografi (EUS)</li> <li>• Kolonoskopi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obezite tedavisi (balon yerleştirme)</li> <li>• Endorektal ultrasonografi (ERUS)</li> <li>• Double balon</li> <li>• Kardiyözefagiyal bileşke pilikasyonu</li> <li>• Endoskopik pseudokist drenajı</li> <li>• Polipektomi</li> </ul>
<b>Kardiyoloji Bölümü:</b>		
<b>Pediyatrik kardiyoloji:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kardiyak kateterizasyon</li> <li>• Transözefajial ekokardiyografi (TEE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASD, VSD, PDA kapatılması</li> <li>• Elektrofizyolojik çalışma</li> </ul>
<b>Erişkin kardiyoloji:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pace maker takılması</li> <li>• Automatic implantable cardioverter-defibrillator (AICD) takılması</li> <li>• Koroner anjiyografi</li> <li>• ASD, VSD, PDA kapatılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transkateter Aortik Kapak İmplantasyonu</li> <li>• Kardiyak kateterizasyon</li> <li>• Transözefajial ekokardiyografi (TEE)</li> </ul>
<b>Nöroloji Bölümü:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektroensefalografi (EEG)</li> </ul>	
<b>Çocuk Hematoloji ve Onkoloji Bölümleri:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemik iliği uygulaması</li> <li>• İntratekal kemoterapi uygulaması</li> </ul>	
<b>Psikiyatri Bölümü:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrokonzülif Tedavi (EKT)</li> </ul>	
<b>Göğüs Hastalıkları Bölümü:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bronkoskopi</li> <li>• Endobronşial endoskopi (EBUS)</li> </ul>	
<b>KBB Bölümü:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İştihme testi</li> </ul>	
<b>Diş Hekimliği:</b>		

### 2.1.2. Ameliyathane dışı anestezide standart alt yapı ve donanım

1- Oksijen kaynağı: Herhangi bir anestetik madde kullanımından önce, anestezi ana ve yedek oksijen kaynaklarının varlığını ve yeterliliğini kontrol etmelidir. Merkezi sistem oksijen çıkışı ya da en azından dolu bir oksijen silindiri bulunmalıdır.

2- Aspirasyon için vakum kaynağı: Merkezi vakum sistemi veya elektrikli aspiratör, değişik boyda başlıklar ve aspirasyon sondaları.

3- Kendi kendine şişen ve pozitif basınçlı ventilasyonda en az % 90 oksijen verebilen resüsitasyon balonu. Pediatrik oral-nazal havayolları, değişik boyda maskeler

4- Acil arabası: Senkronize kardiyoversiyon yapabilen defibrilatör, acil ilaçlar, dantrolen, enjektör, intravenöz (IV) kanül, havayolu aletleri (2 larengoskop ve değişik boyda bleydler, çeşitli boyda endotrakeal tüp ve larengeal maskeler, alternatif acil hava yolu ekipmanı, intravenöz infüzyon sıvıları ve setleri, IV kanüller, makas, flaster, Magill pensi, turnike vb.).

Çocuklar için kilo ile uyumlu ilaç dozları listesi zaman kaybını önleyecektir.

5- Yeterli sayıda topraklanmış priz bulunmalıdır.

6- Işıklandırma: Akülü yedek ışık kaynağı mevcut olmalıdır. Anestezistin dışarı çıktığı durumlarda temiz camlar, kamera veya kapalı sistem monitör hastanın takibi açısından gereklidir.

7- İletişim: Anestezistin gerektiğinde acil yardım çağrısı için haberleşebileceği özel telefon hattı, çağrı cihazı veya interkom sistemi.

8- İnhalasyon anestezikleri kullanılıyorsa atık gaz sistemi önerilir.

9- Zorunlu anestezi ekipmanı ve personelin uygun koşullarda hastaya müdahale etmesine izin verecek yeterli alan bulunmalıdır.

10- Monitorizasyon: American Society of Anesthesiologists'in (ASA) belirlediği temel anestezi monitorizasyonu standartlarına uygun olmalıdır.

- Solunum monitörleri: Puls oksimetre veya pletismografi, kapnograf, oksijen çözümlenici bulunmayan ( $O_2 < \% 30$  ise alarm verir) eski anestezi cihazları kullanılmaktaysa gaz çözümleniciler, göğüs hareketlerinin izlenmesi, solunum seslerinin prekordiyal veya özofageal steteskopla dinlenmesi, rezervuar balonun hareketinin gözlenmesi veya hissedilmesi gereklidir.

- Kardiyovasküler monitörler: EKG, noninvaziv arteriyel kan basıncı ölçümü, periferik nabız palpasyonu, prekordiyal veya özofageal steteskop, cilt rengi, uyanık hastada bilinç durumunu izlemek veya göğüs ağrısını sorgulamak. İnvaziv

monitorizasyona nadiren ihtiyaç duyulur (İnvaziv kardiyolojik girişimler veya yoğun bakım hastasına kraniyal MRG çekilmesi vb.).

- Vücut ısısı: Çoğu tanı ve tedavi amaçlı girişimler (BT, MRG vb.) soğuk ortamda yapıldığı için vücut ısısı monitörizasyonu önemlidir. Isıtma blanketleri, sıcak hava dolanımlı örtüler, IV sıvıların ısıtılması, çocuklarda radyan ısıtıcılar kullanılabilir.

11- Oksijen, medikal hava ve sık kullanılan anestezi ajan vaporetörlerini içeren anestezi cihazı, gerektiğinde çocuklarda kullanım için solunum sistemleri, yetersiz oksijen alarm sistemi, etiketlenmiş ve pin sistemi mevcut gaz bağlantı sistemi, azot protoksit kullanıldığında anti-hipoksik sistem ( $O_2 < \% 30$  ise) temel ihtiyaçlardır. MRG uyumlu anestezi cihazı ve monitör.

12- Anestezi sıklıkla kullanılan ilaçlara ilave olarak anaflaksi, kardiyak aritmiler ve kardiyak arrest, akciğer ödemi, hiperglisemi ve hipoglisemi, hipotansiyon ve hipertansiyon, bronkospazm, artmış kafa içi basıncı, solunum depresyonu, uterus atonisi ve koagülopati, adrenal disfonksiyon gibi durumlara uygun gerekli ilaçlar da bulundurulmalıdır (1, 2, 4-8).

### **2.1.3. Derlenme ünitesi**

Ameliyat odası dışında genel anestezi bölgesel anestezi ve monitorize anestezi bakımı alan hasta girişim odasında yeterli derlenme kriterlerine sahip değilse güvenli şartlarda derlenme ünitesine taşınarak standartlara uygun bir bakım alınmalıdır.

Ameliyathane dışı anestezi uygulamalarında kontrol listesi:

- 1- Oksijen kaynağı ve aspiratör var mı?
- 2- Işıklandırma yeterli mi?
- 3- Duvardaki merkezi sistem girişlerine kolay ulaşılıyor mu veya hastaya ulaşıyor mu?
- 4- Yeterli elektrik prizi var mı?
- 5- Hangi ilaç ve ekipmanlara ihtiyacımız var? Hangileri mevcut, hangileri taşınmalı?
- 6- Monitörler mevcut mu ve çalışıyor mu?
- 7- Acil arabası veya sabit sistemde eksik var mı?
- 8- Acil arabasından sorumlu personel yerinde mi?
- 9- Genel anestezi indüksiyonu için bir yer mevcut mu?

10- Eğer anestezi indüksiyonu girişim alanından başka bir yerde yapılıyorsa ilaçlar ve ekipman hasta ile beraber mi taşınmalı?

11- Aciller için destek plan nedir?

12- Anestezi personeli ve hastaya zararlı olabilecek şartlar var mı?

13- Anestezi ve girişim sonrası hasta nerede derlenecek? (2).

#### **2.1.4. Ameliyathane dışı anestezi uygulamalarında pediatrik hastanın değerlendirilmesi**

Ameliyathane dışı anestezi uygulamalarında güvenliğin ön koşulu, hastanın durumunu önceden değerlendirmek, yapılacak girişimin özelliklerini bilmek ve ekipman gereksinimini ameliyathane içindeki anestezi yaklaşımıyla eşdeğer görmektir.

Bütün pediatrik hastalar genel anestezi altında cerrahi işlem uygulanacakmış gibi anestezi polikliniğinde veya işlem öncesinde görülüp değerlendirilmelidir. Anamnez, fizik muayene, laboratuvar inceleme, ASA sınıfı, hava yolu muayenesi, genel durum, yaş, bulantı-kusma, alerji öyküsü, uygulanacak işlem, uygulanacak anestezi yöntemi ve olası komplikasyonlar hasta formuna kaydedilerek gerekli ekipman hazırlanmalıdır (9).

Hasta ve/veya hastanın yasal sorumluluğunu taşıyan kişiye (anne, baba vs.) sedasyon /analjezi planı, yararları, olası tehlike ve komplikasyonlar hakkında bilgi verilmeli alternatif yöntemler anlatılmalı ve onamları alınmalıdır (10).

Elektif vakaların ASA' nın belirlediği kılavuza göre yeterli süre aç kalmaları sağlanmalıdır (Tablo 2.2). Acil durumlarda veya bazı hastalıklarda mide boşalma zamanının uzayacağı düşünülerek hedeflenen sedasyon düzeyi girişimin ertelenme olasılığı ve entübasyonla trakeanın korunması göz önünde bulunmalıdır (11, 12).

**Tablo 2.2.** Ameliyat öncesi açlık süresi (12)

Alınan Gıda	Minimum açlık süresi (saat)
Berrak sıvılar (su, çay, posasız meyve suları)	2
Anne sütü	4
Mama / İnsan sütü dışındaki sütler	6
Hafif yiyecekler (tost ve çay gibi)	6
Kontrast madde	1

### **2.1.5. Ameliyathane dışı anestezide morbidite ve mortalitenin yüksekliğine ilişkin olası nedenler**

- 1- Mekandan kaynaklanan fiziksel sorunlar (dar, az ışıklı ve soğuk ortam),
- 2- Ameliyathane dışı ortamların anestezisi ve resüsitasyon ekipmanından yoksun olması ya da buradaki cihazların -anestezistlerin bile nasıl kullanıldığını bilmedikleri kadar- eski olmaları,
- 3- Yardımcı personelin yeteri kadar eğitilmiş olmaması sonucu anestezistin acil müdahalede çoğu zaman yalnız kalması,
- 4- Acil yardım gerektiğinde merkezden uzak olunması,
- 5- Anestezistin ortama yabancı olması, ekipman ve ilaçların yerlerini tanınamaması,
- 6- MRG odası ya da işitme testi odası gibi hastayla temasın olmadığı bir noktada beklemek zorunda kalması,
- 7- Monitörizasyon araç ve gereçlerinin eksikliği ve/ veya uygunsuzluğu, monitörizasyona yeterli önemin verilmemesi,
- 8- Girişim ameliyathanede yapılmadığı için anestezisi riskinin az olduğunun düşünülmesi,
- 9- Girişimin ve anestezinin gereksinimleri arasındaki çelişkiler (13).

### **2.1.6. Ameliyathane dışı anestezide beklenen komplikasyonlar**

a) Ekibin zarar görmesi

- Çevresel tehlikeler (kablolarla takılma vs.)

- Elektromanyetik dalgalara maruz kalma
- Ortam aydınlatmasının yetersiz olması
- Radyasyondan korunma amaçlı giysilerin, ağır kurşun yeleklerin yarattığı hareket kısıtlılığı,
- Anestezik gazlara maruz kalınması.

#### b) Hipotermi- Hipertermi

Özellikle radyoloji cihazlarının ısınmasını önlemek amacıyla klima ile soğutulması ortam ısısının düşmesine, özellikle pediatrik ve geriatric hasta grubunda hipotermiye bağlı komplikasyonlara yol açabilir. Manyetik alan gücü 1.5 tesladan fazla olan cihazlarda radyofrekans ısısı önemli problemdir. Aşırı ısı dokularda hasara yol açar.

#### c) Gastrik içeriğin aspirasyonu, regürjitasyon:

Elektif olguların yeterli süre aç bırakılmaları, bu komplikasyonların önlenmesi için gereklidir.

#### d) Hipovolemi

Kolonoskopi ya da baryumlu gastro-intestinal sistem grafisi çekilecek hastalarda uygulanan diyet ve lavman; vazodilatör ya da kardiyak depresan ilaç kullanan hastalarda hipotansiyon gelişebilir. Bu nedenle, girişim öncesi iyi bir hidrasyon önemlidir.

#### e) Solunum ve dolaşım depresyonu

#### f) Alerji ve anaflaktik şok

Kontrast madde kullanılan görüntüleme yöntemlerinde enjeksiyonu izleyen 5-10 dakika içinde farklı derecelerde alerjik reaksiyon ortaya çıkabilir.

#### g) Bulantı-kusma

#### h) Pnömotoraks

#### ı) Koledok perforasyonu

#### i) Kolon perforasyonu (14, 15).

## **2.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme**

### **2.2.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme ve Anestezi**

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ünitesi anestezi için ortamdan, hastadan, işleminden kaynaklanan farklı özellikleri taşıyan ve giderek daha fazla talebin olduğu bir uygulama sahasıdır. Manyetik rezonans görüntüleme ünitesinin ve burada anestezi uygulanan hasta grubunun özelliklerinin bilinmesi hasta ve çalışanların güvenliğini artırmakla birlikte verimliliği de artıracaktır.

Yüksek görüntü kalitesi ve bilinen bir zararının olmamasından dolayı günümüzde manyetik rezonans görüntüleme (MRG)' ye olan talep giderek artmaktadır. Ancak şiddetli gürültü çıkarması, görüntü sağlanabilmesi için işlem sırasında tam hareketsizliğin gerekmesi ve dar tübüler bir alana girme zorunluluğu özellikle 8 yaş altı çocuklarda ve hareketsiz kalamayan zihinsel özürlü veya kapalı alan korkusu olan erişkinlerde sedasyon veya genel anestezi uygulanmasını gerekli kılmaktadır (16, 17). Takip ve tedavisi gereken kritik hastalarda ise monitörize hasta takibi için anestezi bulunması zorunlu olmaktadır.

Görüntülemenin güçlü manyetik alanda yapılması, özel donanımı ve hasta grubunun özellikleri dikkatli bir değerlendirme, hazırlık ve deneyimi gerektirmektedir (17, 18).

### **2.2.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme Nedir?**

Manyetik rezonans görüntüleme; statik ve gradient manyetik sahada dokuya gönderilen radyo dalgalarının uyardığı hücrelerdeki hidrojen atomlarının ürettiği enerjinin, özel ara birimler (koil) sayesinde bilgisayar ortamına aktarılarak görüntüye çevirildiği noninvaziv bir görüntüleme yöntemidir.

Alınan sinyal yoğunluğunun dokuların tipine göre değişmesi ise görüntülemenin esasını oluşturmaktadır. Manyetik rezonans görüntüleme sırasında en sık hidrojen kullanılmasının nedeni; tek proton içermesi ve insan dokularında en fazla bulunan elementlerden biri olmasıdır. Radyo dalgaları varlığında hidrojen atomları manyetik etki ile düzgün şekilde sıralanırlar. Bu dizilim esnasında elde edilen yoğunluğa göre bilgisayar ortamında görüntü oluşturulur.

Diğer radyolojik görüntüleme yöntemleri ile karşılaştırıldığında iyonizan radyasyon içermemesi en önemli avantajıdır (17, 19).

2-4 tesla (T) gücündeki manyetik alanın insan hücreleri üzerine zararlı etkisi izlenmemiş olup Amerikan Food and Drug Administration (FDA) Derneği risk açısından MRG cihazlarını sınıf II olarak tanımlamıştır (20).

MRG sırasındaki komplikasyonlar genellikle ferromanyetik objelerle ilgilidir (19, 21).

### **2.2.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme ve Ferromanyetik Cisimler**

Manyetik sahanın gücü genellikle 0.15-2 T arasında (1 T = 10, 000 gauss) olup bu değer yerin normal manyetik çekim gücü (0.5 gauss) ile karşılaştırıldığında çok yüksektir. Görüntüleme için zorunlu olan bu kuvvetli manyetik alan ferromanyetik cisimlerin kuvvetle çekilmesine sebep olur. Metal oksijen tüpleri, cerrahi pansuman aletleri manyetik alanda hızla hareket ederek zarar verebilirler (21, 22). Klemp, pens, makas, stetoskop, standart medikal gaz silindirleri ferromanyetik cisimlerdir. Çelik (Stainless Steel) nikel, titanyum ve plastik ise manyetik rezonans (MR) uyumlu materyallerdir.

Çalışanların ya da hastaların vücudunda ferromanyetik cisimlerin varlığı dikkat edilmediğinde bir faciayla sonuçlanabilir. Bu nedenle pace-maker, prostetik kalp kapakçıkları, kemik implantları, retina ya da beyin damarlarında bulunan metalik klipsler, implante infüzyon pompaları, kohlear implant, saçma parçacıkları olup olmadığı dikkatle sorgulanmalıdır. Manyetik alan pace-maker ile ilgili olarak elektromanyetik etkileşim, programda bozulma, silinme, asenkron moda geçiş, kapanma ve ısınmaya bağlı sorunlara neden olarak yaşamı tehdit edebilir (19, 21, 23).

Son yıllarda kullanılan implante materyallerin çoğu MR uyumlu olduğundan özellikle eski tarihli implantlarda dikkatli olunmalı, metalik implantların MR uyumlu olup olmadığı değerlendirilmeli, güncellenerek yayınlanan MR uyumlu implantların listesi MRG ünitelerinde bulundurulmalıdır (19, 20).

Dövme ve kalıcı makyajda ferromanyetik maddeler kullanıldığı için MRG sırasında lokal cilt hasarı yaratabilmektedir (24, 25).

Floopy disketler, telefon kartları, manyetik yaka kartları, bankamatik kartları, saat pilleri de kuvvetli manyetik alan etkisi ile bozulabilir ve işlemez hale gelebilir. Bu nedenle ortamda bulundurulmamalıdır.

Manyetik rezonans görüntüleme sırasında hasta izleminde ve anestezi uygulamasında kullanılacak olan monitör ve cihazlar da ferromanyetik parça içermeyen, MR uyumlu cihazlar olmalıdır.

#### **2.2.4. Uyumlu Monitör ve Diğer Araç Gereçler**

Hasta güvenliği için MRG ünitesinde de Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) ameliyathane dışı anestezi uygulamaları standardında belirtilen donanım desteği ve anestezi uygulaması yapabilmek için gerekli asgari monitörizasyon şartları oluşturulmalıdır. Manyetik rezonans uyumlu monitörlerde dahi görüntüleme sırasında EKG' nin sağlıklı değerlendirilemeyeceği ve iskemik kalp hastalığı olan hastalarda takip güçlüğü yaşanabileceği bilinmelidir (1, 5, 26).

Manyetik alanda standart EKG monitörü kullanılması; elektrot telleri anten görevi görerek görüntüyü bozacağından ya da teller ısınarak hastanın yanmasına neden olabileceğinden uygun değildir. Bu nedenle ısınmayan karbon yapıda elektrot kabloları olan MR uyumlu monitörler kullanılmalıdır.

Periferik oksijen saturasyonu ölçümünde ferromanyetik olmayan, fiberoptik kablolu sensor tercih edilmelidir. Fakat bu da yanıkları önleyemeyebilir. Noninvaziv kan basıncı ölçümünde ise en uygun yöntem osilometrik metoddur. Solunum fonksiyonunu değerlendirmede periferik oksijen saturasyonunun yanı sıra, soluk sonu karbondioksit basıncı (EtCO<sub>2</sub>) ölçümünün yapılması güvenli olacaktır. Yeni MR uyumlu fizyolojik monitorizasyon sistemleri; invaziv kan basıncı, santral venöz basınç ölçümlerinin yanında fiberoptik yüzey sensörleri aracılığıyla ısı monitorizasyonu da yapabilmektedir.

Manyetik rezonans görüntüleme ünitesinde anestezi cihazı da MR uyumlu olmalıdır (23).

Ferromanyetik medikal gaz silindirleri manyetik ortamda hızla hareket ederek hasta ve cihazlara zarar verebileceğinden alüminyumdan yapılmış gaz silindirleri kullanılmalıdır (21).

### 2.2.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme Sırasında Hasta Bakımı ve Konforu

Kapalı alan fobisi olan pediatrik hastalarda herhangi bir sedasyon veya anestezi uygulanmadığında, şiddetli kaygı nedeniyle hareketsiz kalamadıkları için görüntüleme yapılamamaktadır. Murpy ve Brunberg üniversite hastanesinde randomize seçilen 7 haftalık periyotta MRG yapılan 18 yaş ve üzeri toplam 939 hastanın 134 'ünde (% 14.3) oral sedasyon, İV sedasyon veya genel anestezi gerektiğini, sedasyon uygulananların; % 35.8 'inin erkek, % 64.1' inin kadın olduğunu, % 66.4' ünün beyin görüntülemesinin yapıldığını, daha önce MRG deneyimi olması ortalamasının ise 1.56 olduğunu bildirmişlerdir (27). Manyetik rezonans görüntüleme esnasındaki gürültü de hasta konforunu ve işitme fonksiyonunu etkileyen bir faktördür. Radyofrekans dalgaları sırasında tellerin vibrasyonu sonucu ile, 1.5 T gücündeki MR' da şiddeti 95 dB' e varan gürültü ortaya çıkar. Kulak tıkaçları kullanılması işitme hasarını önlemek ya da azaltmak için etkili ve pratik bir çözümdür (28).

Manyetik rezonans ortamında bir diğer risk ise yanık tehlikesidir (23, 25, 29).

Manyetik rezonans görüntüleme esnasında görüntü kalitesini artırmak amacı ile kontrast madde kullanılmaktadır. Kontrast madde seçiminde sıklıkla düşük ozmolar iyonik madde olan Gadopentetate dimeglumine (Gadolinium) tercih edilmektedir. Gadoliniumun eliminasyon yarılanma ömrü 1.3-1.6 saat olup asıl atılım yolu böbreklerdir. Yenidoğan ve küçük çocuklarda klirensi erişkinlerdekine nazaran daha düşüktür. Bulantı, kusma, baş ağrısı, tromboflebit gibi yan etkileri bildirilmiştir. Yaşamı tehdit eden alerjik reaksiyon sıklığı diğer iyodize ajanlardan düşüktür (30, 31).

Murphy ve ark. kontrast madde olarak gadolinium verilen toplam 21000 hastanın kayıtlarını değerlendirdiklerinde 36 hastada alerjik reaksiyon görüldüğünü (15' inde bulantı kusma, 12' sinde yaygın eritem veya cilt irritasyonu, 7' sinde solunum yakınmaları, 2' sinde solunum sıkıntısı ve periorbital ödem şeklinde), yalnızca 5' inde tedavi gerektiğini bildirmiştir (32). Yüzbeş merkeze ait bilgilerin değerlendirildiği bir diğer çalışmada ise 687, 255 gadopentetate dimeglumine uygulaması sonrası 314 (%0.046) olguda non-alerjik reaksiyon, 107 (% 0.016) olguda hafif, 28 (% 0.004) olguda orta ve 5 (% 0.001) olguda ciddi alerjik reaksiyon olduğu bildirilmiştir (33). Alerjik reaksiyonlar seyrek görülmekle birlikte fatal reaksiyonlar da gelişebildiğinden gerekli ilaç ve malzemeler hazır bulundurulmalıdır (34).

### 2.2.6. Manyetik Rezonans Görüntüleme Sırasında Anestezi Uygulamaları

Manyetik rezonans görüntüleme sırasında anestezi uygulaması yakın zamana kadar, yalnızca hareketsizliğin sağlanması için gerekirken, günümüzde; santral sinir sistemine ait girişimler sırasında da MRG yapıldığı bildirilmektedir (35, 36). Anestezi tekniği ve ajanlarının seçimi hastanın ve işlemin özelliklerine göre yapılmalı, görüntülemenin süresi, cerrahi girişim yapılıp yapılmayacağı da göz önünde bulundurulmalıdır.

Santral sinir sistemine ait girişimler esnasında yapılan manyetik rezonans görüntüleme için uygulanacak anestezi yönteminde; cerrahi ağrı, kan kaybı ve beyinin homeostazisini etkileyen diğer faktörleri de göz önünde bulundurmaya gerektirir.

Sadece görüntüleme amacı ile yapılan anestezi uygulamalarında; bilinçli sedasyon, derin sedasyon, rejyonel anestezi, total intravenöz anestezi (TİVA) veya inhalasyon anestezisi uygulanabilir. Cerrahisiz manyetik rezonans görüntüleme yapılan erişkin hastaların % 14 ila % 20' sinin aşırı kaygı ya da klostrrofobi nedeniyle anestezi desteğine ihtiyaç duyduğu gösterilmiştir. Hastaların büyük bir kısmında oral ya da IV yolla verilen benzodiyazepinler yeterli olmaktadır. Sedasyonun yeterli olmadığı vakalarda uygun monitorizasyon şartları varlığında başta propofol ile TİVA olmak üzere hemen tüm anestezi yöntemleri kullanılabilir (37, 38).

Sevofluranın O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O içinde düşük konsantrasyonlarda maske ile uygulanması ile bilinçli sedasyon uygulanan olgular da vardır (39).

Çocuk hastalarda ise; oral 75-100 mg/kg kloralhidrat, rektal 20-30 mg/kg metoheksital, IV yol bulunamayan hastalarda IM 5 mg/kg ketamin, oral, rektal veya IV 4-5 mg/kg pentobarbital, IV 2-3 mg/kg yükleme dozundan sonra 100 µg/kg/dk propofol infüzyonu, oral 0.25-0.75 mg/kg ya da IV 0.05-0.15 mg/kg midazolam uygulanabilir. Kloralhidratın metabolitleri de aktif olduğundan, çocuklarda özellikle de yenidoğan döneminde derlenmenin çok uzayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ketamin, sekresyonlarda artışa neden olduğundan, antisiyalogog bir ajanla birlikte verilebilir. Midazolam ile sedasyon yeterli olmadığı zaman istemsiz hareketler daha sık görüldüğü için çok seçilen bir alternatif değildir. Sedasyon uygulanan çocuklarda; adenotonsiler

hipertrofi, obsrktif uyku apnesi, üst solunum yoluna ait patoloji varlığında solunumun baskılanarak hipoksemi gelişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (23, 40).

Malviya ve ark. Çocuklarda manyetik rezonans görüntüleme esnasında sedasyon uygulandığında hareket nedeniyle grntleyememe ve hipoksemi riskinin daha yüksek olduğunu, görüntülemenin tekrar edilmesi veya işlemin iptal edilmesinin; zaman, para ve emek kaybına yol açarak maliyeti önemli ölçüde artırdığını, bu sebeple genel anestezinin daha başarılı olduğunu bildirmiştir (41).

Sedasyonda başarısızlık merkezlere göre değişmekle birlikte % 5-16 arasında değişen oranlardadır (18, 42). Keengwe ve ark. 90 mg/kg (maksimum 2g) kloralhidrat ile sedasyon uygulanan 5 yaş altı 727 hastanın % 6.9' unda sedasyonun başarısız olduğunu bildirmiştir (43). Çocukların uyumsuz kişilik özellikleri de sedasyonun yetersizliğinde önemli bir faktördür (18).

Usher ve ark. 100 ocuk hastada manyetik rezonans görüntüleme sırasında maske oksijen desteği ile spontan solunum korunurken, ortalama 3.9 mg/kg indüksiyonunun ardından 193 µg/kg/dk infüzyon şeklinde sürdürdükleri propofol anestezisi ile havayolu güvenliğinin ve hızlı derlenmenin sağlandığını ve güvenle kullanılabileceğini bildirmiştir (38).

Bir diğer anestezi yöntemi de rektal midazolam ve S (+) ketamin ile endotrakeal entübasyon gerektirmeksizin sedasyon/genel anestezi sağlanmasıdır (42).

De Sanctis Briggs yaşları 1 gün-12 ay arası değişen 640 hastada maske ile sevofluran uygulaması ile % 97.9 olguda optimal başarıyı sağladıklarını bildirmektedir (44).

Gozal D ve Gozal Y, genel anestezi ve sedasyon uygulamalarına bir alternatif olarak ciddi spastik paraparezisi olan hastalarda spinal anesteziyi güvenle uyguladıklarını bildirmektedir (45).

Bazı merkezlerde manyetik rezonans görüntüleme sırasında sedasyon veya anestezi uygulamasını eğitimli hemşireler yürütmekte ise de anestezi uzmanlarının uygulamalarında, anestezi uzmanlarının uygulamaları ile karşılaştırıldığında başarısız işlem oranı ve hipokseminin daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte derlenmede

uzama, motor dengesizlik, ajitasyon, gastrointestinal yan etkiler ve taburculuk sonrası huzursuzluk da daha fazla bildirilmektedir (46).

### **2.3. Pediatrik Hastalarda Sedasyon**

Pediatrik hastalarda sedasyon anesteziistler dışındaki hekimler tarafından yaygın şekilde uygulanmakta olup bu esnada çeşitli komplikasyonlar meydana gelmektedir. Hastane ortamı içinde ve dışında, sedasyonla ilişkili olarak ortaya çıktığı bildirilen benzer kaza raporları sebebiyle Amerikan Pediatri Akademisi (American Academy of Pediatrics-AAP) tarafından pediatrik hastaların sedasyonunda standart olarak uyulması gereken kurallar belirlenmiştir. Amerikan Pediatri Akademisi'nin tanımlamasına göre sedasyon devamlılık gösteren bir durumdur ve herhangi bir hastanın nasıl cevap vereceğini öngörmek her zaman mümkün değildir. Bu nedenle, belirli bir düzeyde sedasyon sağlamayı hedefleyen uygulayıcılar hedeflediklerinden daha derin sedasyon düzeyine ulaşan hastaları kurtarma yeteneğine sahip olmalıdırlar. Sedasyon, hasta huzursuzluğunu azaltmak için santral sinir sistemi ve reflekslerini baskılamada farmakolojik ve nonfarmakolojik yolların kullanımını içerir. Farmakolojik ajanlar ile elde edilen sedasyon iki farklı düzeyde olabilir (47).

Bilinçli sedasyon (sedasyon ve analjezi): Tüm koruyucu reflekslerin devam ettiği, hastanın kendi hava yolunu koruyabildiği, fizik uyarı ve sözlü komutlar (örneğin “gözlerini aç”) ile istenilen cevabı verdiği medikal olarak deprese edilmiş bilinç halidir. American Society of Anesthesiologists' e (ASA) göre “sedasyon ve analjezi” (bilinçli sedasyon) terimi; yeterli kardiyopulmoner fonksiyonu sürdürürken, komut ve taktik uyarılara amacına uygun yanıt vermesine izin veren ve hastanın rahatsızlık verici prosedürleri tolere etmesine olanak sağlayan durumu tanımlar (47, 48).

Derin Sedasyon: Hastanın sözel uyarılara uygun cevap veremediği, kooperasyon kurulumadığı durumu ifade eder. Koruyucu refleksler kaybolabilir ve vital bulgular stabil değildir. Solunum desteği gerekebilir. Derin sedasyondan genel anesteziye geçiş olabilir. Bir devamlılık söz konusudur. Genel anestezi ameliyathane dışında istenmeyen bir durumdur. Dolayısıyla, analjezi ve sistemik sedasyon uygulanırken kurallara uymak gerekir (47, 49).

Sedasyon uygulamasındaki amaçlar şu şekilde sıralanabilir; anksiyete, korku ve endişeyi gidermek, ağrı veren ya da hasta için korkutucu olan girişimlerde istenmeyen psikolojik yanıtları en aza indirmek, istenmeyen motor davranışı kontrol etmek, amnezi oluşturmak, hastanın hareket kontrolünü sağlamak, istenildiği takdirde hasta ile kooperere olabilmek, otonom sinir sisteminin aktivasyonuna bağlı hemodinamik değişiklikleri minimize etmek (48, 50).

Sedasyon/analjezi düzeylerinin tanımı Amerikan Anesteziyolojistleri Derneği (ASA) tarafından “Continuum of depth in sedation” başlığı altında 1999 yılında yayınlanmış ve 2014 yılında düzenlenmiştir. ASA' nın sedasyon/analjezi ve genel anestezi tanımı “Continuum of depth in sedation” başlığı altında 1999 yılında yayınlanmış ve 2014 yılında düzenlenmiştir (Tablo 2.3.) (51).

**Tablo 2.3.** ASA' nın sedasyon analjezi ve genel anestezi tanımı

	<b>Minimal sedasyon (anksiyoliz)</b>	<b>Orta derecede sedasyon/analjezi (bilinçli sedasyon)</b>	<b>Derin sedasyon/analjezi</b>	<b>Genel anestezi</b>
Yanıt verme	Sözlü uyarılara normal yanıt	Sözlü ve taktik uyarılara maksatlı* yanıt	Tekrarlayan veya ağrılı uyarılara maksatlı* yanıt	Ağrılı uyarılarla bile uyandırılmama
Havayolu	Etkilenmemiş	Müdahale gerektirmiyor	Müdahale Gerekebilir	Sıklıkla müdahale gerekir
Spontan solunum	Etkilenmemiş	Yeterli	Yetersiz olabilir	Sıklıkla yetersiz
Kardiyovasküler fonksiyon	Etkilenmemiş	Genellikle Korunuyor	Genellikle korunuyor	Bozulmuş olabilir

\* Ağrılı uyarana refleks geri çekme maksatlı yanıt kabul edilmemektedir.

Yetersiz sedasyon/analjezi hastanın huzursuz olmasına hatta fizyolojik ve psikolojik yönden zarar görmesine neden olabilir. Diğer taraftan sedasyon sırasında ciddi solunumsal ve kardiyak depresyon gelişebilir. Hastaya ait bazı faktörler sedasyona bağlı komplikasyon riskini artırabilir. Yüksek sedasyon riskinin belirlenmesinde sedasyon risk değerlendirme (SRD) kriterlerinin kullanımı yararlı olacaktır ( Tablo 2.4.) (3).

**Tablo 2.4.** Sedasyon Risk Faktörleri

- Horlama, stridor veya uyku apnesi
- Kraniofasyal malformasyonlar
- Güç havayolu öyküsü ve/veya bulguları
- Kusma, barsak obstrüksiyonu
- Gastro-özofageal reflü
- Restriktif ve obstrüktif akciğer hastalıkları
- Reaktif havayolu hastalığı
- Hipovolemi, kardiyak hastalık
- Metabolik hastalıklar
- Sepsis
- Mental durum değişikliği
- Yetersiz sedasyon öyküsü
- Uygun olmayan açlık süresi
- Bilinmeyen risk faktörleri

Sedasyon/analjezi sırasında hedeflenen sedasyon düzeyinin ötesinde derin sedasyon hatta genel anesteziye geçiş olabilir; solunumsal ve kardiyak depresyon gelişebilir. Bu nedenle girişim esnasında ve sonrasında sedasyon düzeyleri arasındaki sınırın belirlenmesi nedeniyle kantitatif sedasyon skorunun (Tablo 2.5.) veya Ramsey sedasyon skalasının (Tablo 2.6.) kullanılması yararlı olacaktır (11, 47, 52).

**Tablo 2.5.** Kantitatif sedasyon skalası

Sedasyon Sınıflaması	Sedasyon skoru	Tanımlama
Yetersiz	6	Gergin, ajite, veya ağrılı
Minimal-bilinçli	5	Spontan olarak uyarısız uyanık
Orta derecede bilinçli	4	Uykulu, gözler açık veya kapalı, kolayca uyandırılıyor
Orta-derin	3	Orta derecede taktil veya yüksek sesli uyaranlarla bilinçli uyandırılabilir
Derin	2	Devamlı ağrılı uyaranla bilinci yerinde uyandırılabilir
	1	Ağrılı uyaranla uyanıyor, ancak bilinci yerinde değil
Genel anestezi	0	Ağrılı uyaranlara yanıtız

Ramsey sedasyon skalası (RSS); günümüzde sedasyon uygulanan ünitelerde en sık kullanılan değerlendirmesi basit bir skorum sistemidir. İlaçlara bağı sedasyonun değerlendirilmesi için sıklıkla kullanılan objektif bir sedasyon skalasıdır. Bu skala kullanılarak ajitasyon ve artmış sedasyonun derecesini ölçmek zordur. Bazı araştırmacılar bu skorum sisteminin sedasyondan çok, bilinci değerlendirdiğini savunmaktadır. Ancak bazı araştırmacılar ise bu skorumun sedasyon uygulamalarında başarılı olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir (53, 54).

**Tablo 2.6.** Ramsey Sedasyon Skalası

Düzy	Özellik
1	Uyanık, tedirgin, ajite, huzursuz hasta
2	Uyanık, koopere, ventilasyonu kabul ediyor,oryante , sakin
3	Uyanık, sadece emirlere yanıt veren hasta
4	Uyuyan, glabellaya vurmakla hızlı yanıt veren hasta
5	Uyuyan, uyarılara yavaş yanıt veren hasta
6	Ağırlı uyarana yanıtız hasta

Sedasyon özellikle pediatrik hastalar için anlamlı riskler taşıır. Bu riskler özellikle deneyimsiz ve eğitilmemiş personel tarafından uygun olmayan tekniklerin kullanımı ile artar. Sedasyonu vermek ve hastayı monitörize etmek için, eğitilmiş ve becerikli bir personel işlem boyunca hazır bulunmalıdır. Anestezistler güvenli sedasyon yapmak için gerekli bilgi ve becerilere sahiptirler ancak her zaman bir anestezist bulundurmak mümkün değildir. Sedasyon yapan nonanestezistler sedasyon fizyolojisi, sedatif ve analjeziklerin farmakolojisi, hastaların monitörizasyonu, hava yolu desteğı ve kardiyopulmoner resusitasyon açısından tam olarak eğitilmelidir. İyi bir sedasyon işlemi; sedasyon öncesi değerlendirmeyi, hastaların optimal seçimini, dikkatli izlemi, deneyimli personel desteğini, uyanma ve taburculuk kriterlerine uymaya bağılılığı içerir (55).

Primer uygulayıcının, havayolu idaresinde uzman bir kişiye (örneğin anestezi uzmanı) ne zaman danışması gerektiği aşağıda belirtilmiştir:

- ASA III veya IV sınıfı hastalar,
- Şiddetli obstrüktif uyku apnesi (tonsil ve adenoid hipertrofi) gibi pulmoner sorunları olan hastalar,
- Kardiyovasküler problemleri olan hastalar (siyanoz, kontrolsüz konjestif kalp yetmezliği),
- Prematür ve postkonsepsiyonel yaşı 60 haftanın altında olan infantlar,
- Nörolojik problemleri olan hastalar (kontrol edilemeyen nöbetler, santral apne),
- Kontrolsüz gastroözefageal reflüsü olan hastalar,
- Derin sedasyon gerektiren işlemlerde midesi dolu olan hastalar,
- Şiddetli gelişme geriliği olan hastalar,
- Kontrolü zor olan hastalar,
- Daha önce başarısız veya aşırı sedasyon uygulanmış, sedasyona hiperaktif (paradoks) cevap verme hikayesi olan hastalar (56, 57).

Birçok vaka raporu ve klinik çalışmalarda sedasyonun riskleri araştırılmıştır. Cote ve ark. tarafından hastane içi ve dışındaki ortamlarda meydana gelen 95 olay gözden geçirilmiş ve 51 olgunun ölüm, 9 olgunun ise nörolojik hasar ile sonuçlandığı, 21 olguda hastanede kalış süresinin uzadığı, 14 olguda ise hasar olmadığı belirtilmiştir. Bu çalışmada puls oksimetrenin önemi de özellikle vurgulanmıştır. (Monitörize edilmeyen hastalarda olumsuz olayların % 78' i ölüm veya nörolojik hasar ile sonuçlanırken, puls oksimetre ile monitörize edilen hastalarda bu oran yalnızca % 28 olmuştur) (57).

Sedatize edilmiş çocuklardaki riskleri araştıran çalışmalar göstermiştir ki: Bütün sedatifler ve opioidler önerilen dozlarda bile problemlere neden olmuşlardır. Sedasyon uygulanan bütün ortamlarda olumsuz olaylar ortaya çıkmıştır. 1-5 yaş arasındaki çocuklarda risk en fazladır. Büyük bir kısmında altta yatan ciddi bir hastalık yoktur. Solunum depresyonu, havayolu obstrüksiyonu ve apne olumsuz olayların en sık sebepleridir. (Hastane içi ve dışı olaylarda olguların % 80' inde başlangıçtaki olumsuz olaylar solunumla ilgilidir). Olumsuz olayların diğer nedenleri de çok sayıda ilacın

kullanılması (ilaç-ilaç etkileşimi), ilaç hataları ya da doz aşımı, hastanın yetersiz değerlendirilmesi, yetersiz monitörizasyon, hastanın erken taburcu edilmesi ve yetersiz kardiyopulmoner resusitasyondur (55, 57).

Hastanın taburcu olmasına anestezi uzmanı veya ilaçları uygulayan kalifiye personel karar vermelidir (58).

Postoperatif dönemde taburculuk çoğunlukla derlenme ünitelerinde; Modifiye Aldrete Skorum (Tablo 2.6.) sistemine göre yapılmalıdır. Kan basıncı, kalp atım hızı, solunum sayısı ve sıcaklığı içeren vital bulgular, derlenme ve mental durum, ağrı, bulantı, kusma, sıvı alımı ve çıkımı yönünden hastalar kontrol edilerek taburculuk işlemlerine başlanmalıdır. Skor, 9-10 olduğu takdirde hasta taburcu edilebilir (59).

**Tablo 2.7.** Postanestezik Aldrete Derlenme Skorum (60)

<b>Orijinal kriterler</b>	<b>Modifiye kriterler</b>	<b>Puan değeri</b>
<b>RENK</b>	<b>OKSİJENASYON</b>	
Pembe	Oda havasında SpO <sub>2</sub> > % 92	<b>2</b>
Solukluk veya koyuluk	Oksijen destekli SpO <sub>2</sub> > % 90	<b>1</b>
Siyanotik	Oksijen destekli SpO <sub>2</sub> < % 90	<b>0</b>
<b>SOLUNUM</b>		
Derin nefes alabiliyor ve öksürüyor	Derin nefes alıyor ve serbestçe öksürüyor	<b>2</b>
Yüzeysel fakat yeterli değişim	Dispneik, yüzeysel veya sınırlı solunum	<b>1</b>
Apne ve tıkanıklık	Apne	<b>0</b>
<b>DOLAŞIM</b>		
Kan basıncı normalin % 20'si içinde	Kan basıncı normalin $\pm$ 20 mmHg	<b>2</b>
Kan basıncı normalin % 20-50'si içinde	Kan basıncı normalin $\pm$ 20-50 mmHg	<b>1</b>
Kan basıncı normalden > % 50	Kan basıncı normalin $\pm$ 50 mmHg	<b>0</b>
<b>BİLİNÇ</b>		
Uyanık, alert ve oryante	Tam uyanmış	<b>2</b>
Uyandırılabilir fakat hızla tekrar uyuyor	Sözel uyarılarla uyandırılabilir	<b>1</b>
Tepkisiz	Yanıtız	<b>0</b>

Günöbirlik hastalar taburcu edilmeden önce:

1. Tamamen uyanık ve oryante olmalıdır.
2. Bebekler ve mental durumu başlangıçta bozuk olan hastaların motor, mental ve fiziksel durumlarının preoperatif düzeye dönmeleri beklenmelidir.
3. Vital bulgular stabil ve kabul edilebilir sınırlar içerisinde olmalıdır.
4. Antagonist ilaç (flumazenil, naloksan) verilen hastalarda yeniden sedasyon gelişmeyeceğinden emin olmak için yeterli süre (2 saate kadar) beklenmelidir.
5. Kantitatif sedasyon skorunun kullanılması hastanın taburcu edilebilmesine yardımcı olabilir.
6. Taburcu edilirken, yanlarında sorumlu bir erişkin bulunmalıdır.
7. Hastaya girişim sonrası uygulanması gereken diyet, ilaç ve aktivite ile ilgili (varsa) yazılı bilgi verilmelidir (60).

### **2.3.1. Pediatrik Hastalarda Premedikasyon**

Operasyon öncesinde korku ve heyecanın giderilmesi, rahat bir anestezi indüksiyonunun sağlanması; çocukluk döneminde premedikasyonun en önemli amacıdır. Hastalığın farkında olmak, hastane ortamı ve özellikle cerrahi girişim korkusu; çocuğun yaşına göre değişen tür ve şiddette psikolojik ve emosyonel etkiler oluşturur. Operasyon için ameliyathaneye giren çocukta ebeveynlerinden ayrılma, ameliyathane ve personelin ürkütücü görüntüsü endişeyi artırır. Buna travmatik bir anestezi indüksiyonu da eklendiğinde postoperatif dönemde depresyon, içe kapanma, aileye bağımlılık artışı gibi birçok davranış problemleri meydana gelebilir (61-63).

Çocuğun hastane ortamı ve cerrahi girişime vereceği yanıtı belirleyen birtakım faktörler mevcuttur. Bunlar; yaş, gelişim durumu, kişilik yapısı, aile ile ilişkisi, ailenin ekonomik ve kültürel durumu, hastane personelinin tutumu ve varsa daha önceki deneyimlerdir (63).

Çocuk ve ailenin anksiyetesinin giderilmesinde preoperatif değerlendirme büyük önem arz eder. Çocuklar basit bir cümleyi anlayabilecek yaşa geldikleri andan itibaren, anestezi öncesi psikolojik hazırlıktan fayda görmektedirler. Çocuk kötü bir şeyler olacağını, kendisinden bazı şeyler saklandığını sezerse kendi kendine bazı korku ve

fantaziler yaratabilir. Bu durum, gerçeğin anlatılmasından daha zararlı olabilir. Operasyon öncesinde anestezi doktoru tarafından ailenin dürüstçe bilgilendirilmesi ve anestezi indüksiyonuna kadar ailenin çocukla birlikte kalmasına izin verilmesi bu endişeleri azaltmada etkin rol oynamaktadır. Çocuklarda zaman kavramı iyi gelişmediğinden bilgilendirmenin çok önceden yapılması, hastanın endişeleneceği süreyi uzatacaktır. Bu sebeple çocuk hastalarda anesteziden birkaç gün önce açıklama yapmak daha doğru bir yaklaşım olacaktır (52, 63, 64).

Premedikasyon ile derin sedasyon vermekten kaçınılmalı, koruyucu refleksler deprese olmamalı, havayolu yardımsız ve devamlı olarak açık tutulabilmeli, fizik ya da sözlü uyarıya uygun yanıt alınabilmelidir (52).

Premedikasyon oral, intramuskuler, intravenöz, rektal veya nazal yollarla uygulanabilir. Her uygulama yönteminin kendine göre avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır; Oral yol daha az travmatiktir fakat çocuk yutmayı rededebilir, tükürebilir. Buna ek olarak etki başlangıcı yavaştır ve bireyler arasında farklılık gösterebilir. Hepatik klirensin yüksek olması nedeni ile oral doz için yüksek volümlere ihtiyaç vardır. İntramusküler uygulamanın; etki başlangıcı daha hızlıdır, daha iyi absorbe olur ve biyoyararlanımı daha iyidir. Dezavantajı ise ağırlı olmasıdır. İntravenöz yol ise uygulama güçlüğü olan bir yöntemdir. Enjeksiyon sırasında ve infüzyon başlatıldığında ağrıya sebep olabilir. IV yolla yapılan uygulamalarda biyoyararlanım çok yüksektir, ancak hem ağırlı bir uygulama oluşu hem de özellikle çocuklarda doz titrasyonunda yapılacak bir hata ile, sedasyon çok derinleşebileceğinden önerilen ve sık kullanılan bir yöntem değildir. Rektal yolun ise etki başlangıcı hızlı, biyoyararlanımı yüksektir. Ancak bazı hastalarda rahatsızlık ve yanma hissi oluşabilir. Nazal uygulamada da biyoyararlanım yüksek ve etki başlangıcı hızlıdır fakat düşük volümlerin kullanılması gerekmektedir. İlaçlar burun mukozasını yakabilir. Bu nedenle bu yöntemi çocuklar tolere edemeyebilir. Nazal yolla uygulamada emilim hızlıdır ve ilacın olfaktör sinir yolu ile santral sinir sistemi (SSS)' ne hızla ulaşması sonucu nörotoksik etkiler meydana gelebilir. Tüm bu avantajlar ve dezavantajlar sebebiyle ideal bir premedikasyon yönteminden bahsetmek mümkün değildir (65, 66).

**Tablo 2.8.** Premedikasyonda kullanılan ilaçlar, uygulama yolları ve dozları (67)

<b>İLAÇ</b>	<b>UYGULAMA YOLU</b>	<b>DOZ (MG/KG)</b>
<b>BENZODİAZEPİNLER</b>		
Diazepam	oral	0,1-0,3
	intravenöz	0,1-0,3
	intramuskuler	önerilmez
	rektal	0,2-0,3
Midazolam	oral	0,25-0,75
	intravenöz	0,05-0,15
	intramuskuler	0,05-0,15
	rektal	0,5-1,0
	nazal	0,2-0,3
<b>OPIOİDLER</b>		
Morfin	oral	0,2-0,5
	intravenöz	0,05-0,2
	intramuskuler	0,1-0,2
	rektal	(önerilmez)
Meperidin	oral	1-2
	intravenöz	0,5-2,0
	intramuskuler	1-2
	rektal	(önerilmez)
Fentanyl	oral	0,005-0,015 (5-15 mcg)
	intravenöz	0,001-0,003
<b>KETAMİN</b>	oral	4-6
	intravenöz	0,5-2,0
	intramuskuler	1-2 (5-10 kardiyak cerrahi için)
	rektal	3-10
	nazal	4-6

#### **2.4. Midazolam**

Çocuklarda ve erişkinlerde premedikasyon, sedasyon ve anestezi amacıyla kullanılan, suda eriyebilen bir benzodiazepindir. Klasik benzodiazepinlerden sahip oldukları imidazol halkasıyla ayrılırlar. İmidazol halkası midazolama; düşük pH' lı solüsyonlarda çözünürlük, solüsyonlarda stabilite ve hızlı metabolizma gibi avantajlar sağlamaktadır.

Bu özel yapı, pH bağımlı açılan ve kapanan halka yapısına sahiptir. Ortam pH' ı 4' ten büyükse halka kapanır ve lipid eriyebilirliği yüksek olur. Doza bağlı olarak, öncelikle anksiyolitik ve daha sonra da sedatif-hipnotik etki göstermektedir. Diğer benzodiazepinler gibi santral sinir sisteminde gama-amino bitürik asit (GABA- A) reseptörlerine bağlanır ve inhibitör bir nörotansmitter olan GABA' nın aktivitesini arttırır. Klinikte kullanılan benzodiazepinler içerisinde suda çözünen ve genel anestezi induksiyonu için kullanılan ilk türevidir. Maleat ve hidroklorür tuzu şeklinde hazırlanmıştır. Midazolamın ampul içerisindeki enjeksiyonluk solüsyonun pH' ı 3.5- 4' tür. İntravenöz enjeksiyonun ardından vücuda girer girmez plazma tarafından pH tamponlanması meydana gelir ve buna bağlı olarak midazolam molekülünde halka kapanması olur. Bu durumda ilaç, diğer benzodiazepinler gibi lipofilik duruma geçer. Asidik ilaçlar ile karıştırılmamalıdır. Etkisi diazepamdan daha hızlı başlar ve daha kısa sürer (68). Midazolam karaciğerde üç major metabolitine yıkılır. Midazolamın major metabolitleri farmakolojik olarak inaktiftir. Metabolitlerinin aktif olmaması ve yarı ömrünün kısa olması nedeni ile rebound etkisi yoktur. Kan-beyin bariyerini hızla geçer. İntravenöz yolla verilmesinin ardından 2-5 dakika içinde pik etki gözlenir. Midazolamın dağılım yarı ömrü 4-18 dakikadır. Eliminasyon yarı ömrü ise 1-4 saat kadardır. %94 oranında başta albümin olmak üzere plazma proteinlerine bağlanır. Midazolam anterograd amneziye neden olur. Anterograd amnezi açısından diğer benzodiazepinlerden üstündür. Midazolam retrograd amneziye neden olmaz. Yarılma ömrü kısa olduğundan midazolam ile gözlenen klinik sedasyonun süresi diazepamdan oldukça kısadır. Sedasyonun öncelikli olduğu durumlarda diazepam daha efektif bir ajandır. Midazolam alışılmış dozlarda kardiyopulmoner sistem üzerinde çok az etkiye sahiptir. Midazolam etki başlangıcının hızlı olması ve kardiyopulmoner sistem üzerinde minimal etkiye sahip olmasından dolayı iskemik kalp hastalığı olan bireyler için bir induksiyon ajanı olarak tercih edilir (69, 70).

Diazepam ve midazolam solunum sistemi üzerinde benzer etkiye sahiptir. Solunum depresyonu ve apne oluşturabilirler. Bu nedenle intravenöz midazolam resüsitasyon olanağı olan yerlerde yapılmalıdır. Solunum sistemi depresyonu, solunum arresti ile sonuçlanabildiğinden midazolam tüm hastalarda titre edilerek uygulanmalıdır (71).

Midazolam, düşük dozlarda anksiyolitik, amnezik ve sedatif etki oluşturmakla birlikte, induksiyon dozlarında stupor ve bilinç kaybına neden olur. Midazolam doza bağımlı

olarak serebral kan akımını ve serebral oksijen tüketim hızını azaltır. Kafa içi ve göz içi basıncı düşürür. Midazolam doza bağımlı serebral hipoksiye karşı koruyucu etkiye sahiptir. Bu etki tiyopentale göre daha az fakat diyazepamı göre daha güçlüdür (72). Midazolam güçlü anksiyolitik ve sedatif etkisi sebebiyle rejyonel ve genel anesteziden önce premedikasyonda kullanılmaktadır. Hastaların % 80-90' ında anterograd amnezi gelişir. Midazolam yaygın olarak yoğun bakım hastalarında sedasyon için kullanılmaktadır, bu amaçla dozu 2-5 mg/saat (0.03-0.2 mg/kg/saat) ve ameliyat sonrası sedasyon amacıyla 0.05 mg/kg/saattir. Bazı durumlarda midazolam yoğun bakımdaki hastalarda 10-40 mg/saat gibi yüksek dozlarda kullanılabilir (69).

## **2.5. Propofol**

Propofol iki isopropil grubunun bağlandığı bir fenol halkasıdır. Propofol sadece intravenöz olarak kullanılır. Etki başlangıcı hızlıdır ve etki süresi kısadır. Bilinçli sedasyonda, genel anestezi indüksiyonunda ve idamesinde kullanılır. Anestezi sonrasında kalıcı etki oluşturmaz. Yaşlılarda dağılım hacmi düşük olduğundan doz azaltılmalıdır. Propofol % 82 oranında karaciğerde hızlı bir şekilde metabolize edilir.

Propofolün ameliyathane dışında kullanımı giderek artmaktadır. Bunun sebebi kullanımının kolay olması, etkili olması ve güvenli profile sahip olmasıdır. Bununla birlikte etkinin çok çabuk başlaması, hızla metabolize olması, ayılmanın çabuk olması ve antiemetik aktivite göstermesi gibi diğer bir takım avantajlara da sahiptir. Tek başına kullanıldığında her 5-6 dakikada bir doz tekrarı gerekir. Propofolün kesilmesinden sonra 10-20 dakika içinde uyanma gerçekleşir.

Midazolam gibi propofol de analjezik etkiye sahip değildir. Sedasyon ve analjezi için fentanil gibi kısa etkili bir opioid ile kombinasyonu sıklıkla tercih edilir. Respiratuar ve kardiyak depresyon yapar. Ani ve derin hipotansiyon ve bradikardiye neden olabilir. Bununla birlikte myoklonus, tromboflebit ve enjeksiyon yerinde ağrı yapabilir. Küçük venlerden verildiğinde % 28, büyük venlerden verildiğinde % 6 oranında enjeksiyon sahasında ağrıya neden olur. Lidokain ile birlikte kullanılarak bu etkisi azaltılabilir (73-75).

Etkisi 5-10 dakikadan fazla sürmediğinden sürekli infüzyon ya da tekrarlanan bolus enjeksiyonlar şeklinde verilmelidir (76). Başlangıç dozu için 1-3 mg/kg IV yavaş bolus verilir, idamede ise 25-100 µg/kg/dk sürekli infüzyon şeklinde verilir (77).

## 2.6. Ketamin

Fensiklidin grubu nonbarbitürat bir anesteziiktir. İntravenöz ve intramusküler olarak uygulanabilir. Yağda yüksek çözünürlülüğe sahiptir. Karaciğerde metabolize olur. Eliminasyon yarı ömrü 1-2 saatir. Ketamin intravenöz, intramusküler, oral, transmukozal ve rektal olarak verilebilir. Farmakodinamik etkisi uygulama yoluna bağlıdır. Ketaminin etkileri sedasyon, hipnoz, disosiyasyon, analjezi ve amnezi olarak sıralanabilir. Analjezik etkisi morfinin iki katıdır. Midazolam ile aynı seviyede amnezi yapar. Ketaminin uygulanmasının ardından hasta trans benzeri bir duruma girer. Hastanın gözü genellikle açıktır, uyanık olarak görünür fakat uyaranlara yanıtızsızdır, çevreden kopmuş gibidir. Bu tablo dissosiyatif anestezi olarak adlandırılır. İşitsel, görsel veya ağırlı uyaranlar gibi dış uyaranlar korteks seviyesinde algılanamaz. Havayolu ve solunum refleksi korunur. Kardiyorespiratuar stabiliteyi korur.

Ketamin kısa, ağırlı işlemlerde kullanılır. İntravenöz olarak 0.5-1 mg/kg 30-60 saniyede verilmelidir. Etki 30 saniyede başlar ve 5-15 dakika kadar sürer. Uygun analjezi ve sedasyonu sürdürmek amacı ile, ihtiyaç duyulduğunda 5-10 mg'lık ilave dozlar yapılabilir. İntramusküler dozu 2-4 mg/kg'dır.

Hipersalivasyon ve bronkoreye neden olabilir. Bu sebeple özellikle aktif üst solunum yolu enfeksiyonu olan hastalarda bazen laringospasme neden olabilir. Hipersalivasyon ve bronkoreyi azaltmak amacı ile atropin verilebilir. Solunum depresyonu nadirdir. Kusma görülebilir. İlacın etkisinin kaybolması sırasında halüsinasyonlar ortaya çıkabilir. Bu yan etki, ilacın intramusküler veya yavaş intravenöz olarak uygulanmasıyla, uyanmanın sessiz bir yerde yaptırılmasıyla, en önemlisi birlikte bir benzodiazepin kullanımıyla önlenir. Benzodiazepinler ketaminden sonra uygulanmalıdır. Böylece ilaçların kümülatif sedasyon etkisi daha iyi tolere edilir. Aksi halde solunum depresyonu gelişebilir. Ketamin, intrakranial basınç artışı, iskemik kalp hastalığı ve psikiyatrik hastalığı olanlarda kontrendikedir (66, 73).

## 2.7. Fentanil

Günümüzde dengeli anestezinin analjezik komponenti olarak en yaygın kullanılan ilaç durumundadır. Kimyasal formülü N (1-Fentanil-4-piperinil)'dir. Sentetik bir opioid agonisttir; potent bir narkotik analjeziktir ve diğer opioidler ile aynı özelliklere sahiptir. Yani analjezi, sedasyon, solunum depresyonu, vagal uyarı ile bulantı, kusma, kabızlık ve fiziksel bağımlılığa sebep olur (78).

Fentanilin klirensi esas olarak hepatik metabolizma ile oluşur. Alınan fentanilin % 85' i ilk 72 saat içerisinde vücuttan atılır, % 7' si değişmeden , % 78' i ise karaciğerde metabolize edilerek atılır. Metabolitleri inaktiftir (79).

Fentanil klinik olarak çok geniş doz aralığında kullanılır. Düşük dozda; (1-2 µg/kg) analjezi sağlamak için, 2-10 µg/kg dozda; entübasyon esnasında veya cerrahi uyarılara karşı oluşan hemodinamik yanıtı baskılamak için inhalasyon anesteziğiyle birlikte, 50-100 µg/kg gibi yüksek dozda ise tek başına genel anestezi sağlamak için kullanılır (80).

Fentanil de diğer opioid agonistler gibi doza bağlı solunum depresyonuna neden olur. Düşük dozlarda solunum hızı azalır, kompanseuar olarak tidal volüm artar. Yüksek dozlarda solunumun üç komponentinde de belirgin depresyon meydana getirir. Solunum sayısı % 50, dakika volümü % 30-40 azalır, öksürük refleksi baskılanır, CO<sub>2</sub> cevap eğrisinde iki saatten daha uzun süre eğrinin sağa kayması ile birlikte depresyon meydana gelir. Birçok araştırmacı anestezi sırasında fentanil kullanımını takiben bifazik solunum depresyonu tanımlamıştır (81).

Fentanilin kardiyovasküler sistem üzerine etkisi minimaldir. İnhalasyon ajanları ile birlikte kullanılırsa orta derecede bir sinuzal bradikardi görülebilir. Fentanil kullanımıyla oluşan bradikardinin nedeni kesin olarak bilinmemekle birlikte santral vagal stimülasyona bağlı olduğu düşünülmektedir (79).

Bilinç kaybı olmaksızın psişik sedasyon, sersemlik hissi ve mental bulanıklık yapar. Kafa içi basıncında minimal bir artışa sebep olabilir, Ortalama arteriyel basınçtaki düşüşe bağlı olarak serebral perfüzyon basıncını düşürür. Serebral metabolik oksijen tüketimini azaltır. Serebral damarların CO<sub>2</sub>' ye duyarlılığını artırır (82).

Bulantı, kusma, miyozis, kabızlık gibi kolinerjik etkiler görülebilir. Koledokoduodenal sfinkter spazmı ve safra yolları basıncında artmaya neden olur (79).

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından Erciyes Üniversitesi Gevher Nesibe Hastanesi MRG ünitesinde görüntüleme yapılan pediatrik yaş grubundaki (2-10 yaş) hastalarda uygulanmakta olan sedasyon yöntemlerinden; propofol-fentanil ve propofol-ketamin kombinasyonu arasında, bulantı-kusma yapma etkisi açısından fark olup olmadığını görmek amacı ile planlandı. Fakülte Etik Kurul onayı ve hastaların ailelerinden aydınlatılmış onam alındıktan sonra tanı amacı ile MRG yapılan 0-10 yaş arası 100 çocuk hasta prospektif olarak bu çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen çocuklarda uygulanacak sedasyon yöntemi ve buna eşlik eden hava yolu ekipmanı ve yapay solunum uygulama tercihleri, çekim esnasında orada görevli olan anestezi uzmanının tercihi doğrultusunda belirlendi. İstatistiki analizi kolaylaştırmak ve güvenilirliğin artması amacı ile her tetkik gününde değişik sedasyon yöntemlerinden eşit sayıda hasta alınmaya çalışıldı. Ciddi hemodinamik sorunu olan (inotrop-vazoaktif ajan kullanan), kısmi bilinç kaybı veya koma tablosu içinde bulunan, çekim anında üst solunum yolu enfeksiyonu saptanan, kafa içi yer kaplayıcı lezyonu bulunan, organ yetmezliği bulunan, açlık süresine uymadığı konusunda şüphe olan ve havayolu tıkanmasına yol açacak tarzda tonsilla hiperplazisi bulunan hastalar çalışma kapsamına alınmadı.

#### **3.1. Yaklaşım ve Yöntemler**

Anestezi uygulanan tüm hastalarda olduğu gibi MRG öncesi tüm çocuk hastalar sistemik muayenesi ve uygun tetkikler yapılarak anestezi polikliniğinde değerlendirildikten sonra MRG görüntüleme için sedasyon verilmeden 30 dk önce

ebeveynleri ile birlikte premedikasyon odasına alındı. Tüm hastalarımızın anestezi uygulaması öncesi 6 saat katı, 2 saat sıvı gıda almaları önleildi.

MRG görüntüleme yapılacak hastaların MRG görüntüleme nedenleri belirlenerek intrakranial kitle ön tanısıyla MRG görüntüleme yapılan hastalarda kafa içi basıncı artıracak uygulamalardan ve sedasyon ajanlarından kaçınıldı. Bu hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastanın mevcut ek hastalıkları belirlenerek kullandığı ilaçlar ve bu ilaçların anestezi ilaçlarla etkileşimi değerlendirildi.

Görüntüleme öncesi hastalara ait risk faktörleri belirlendi. Bu faktörler solunumsal (ÜSYE, astım, bronşit, toraks deformitesi, tonsiller hiperplazi), kardiyovasküler (doğumsal kalp anomalisi), nörolojik (epileptik nöbet öyküsü, antiepileptik ilaç kullanımı, demyelinizan hastalık, intrakranial kitle, hidrosefali, kötü kranial komplians, artmış intrakranial basınç), metabolik (malign hipertermi yatkınlığı, hipoglisemi, gastroözafagial reflü), allerjik (anestezi ajan, kontrast madde allerjisi) ve kronik aspirasyon riski (metabolik veya anatomik sebeple) olarak sınıflandı.

Solunumsal risk faktörlerinden yeni alevlenen astım ve ÜSYE bulguları olan çocukların görüntüleme işlemleri tedavileri tamamlanıp semptomlar gerileyene kadar ertelendi. Anestezi polikliniğinde yapılan tetkikler ve nörolojik konsültasyon sonucu malign hipertermi riski değerlendirilerek, normal populasyona göre artmış malign hipertermi riski taşıyan hastaların, uygun koşullar sağlandıktan sonra sedasyon altında MRG görüntüleme işlemi gerçekleştirildi.

Epileptik nöbet öyküsü olan hastaların ebeveynlerine, çocukların antiepileptik ilaçlarını sedasyon işlemi yapılmadan 2 saat önce vermeleri sağlandı.

Yukarıda sayılan tüm değerlendirme ve tercihler, hastaları anestezi polikliniğinde değerlendiren anestezi uzmanı ile çekim esnasında bulunan sorumlu anestezi uzmanı tarafından ortak karar ve planlamayla verildi.

Sedasyon işlemi uygulanıp MRG görüntüleme işlemi başlamadan önce hastalar ebeveynleri ile birlikte MRG odasına alınarak çocukların yabancı bir ortam nedeniyle duydukları panik ve korku azaltılmaya çalışıldı.

Çekim yapılacak hastanın demografik ve medikal özelliklerine göre uygulanacak sedasyon yöntemi belirlendikten sonra kayıt altına alınmaya başlandı. Hastalar IV

propofol-ketamin (Grup K), IV propofol-fentanil (Grup F) yöntemleri kullanılarak görüntülemeye alındılar.

Çocuklara damar yolu açıldıktan sonra 0.05 mg/kg IV midazolam ile premedikasyon uygulandıktan sonra indüksiyonda IV propofol-ketamin (Grup K) veya IV propofol-fentanil (Grup F) bazlı iki anestezi rejiminden biri uygulandı. İdamenin devamında ise IV propofol kullanıldı.

Grup K' da IV bolus 1.2 mg/kg propofol ve 1mg/kg ketamin uygulamasının ardından idamede, Ramsey sedasyon skoru 4' ün altında olduğunda hastalara ek dozlar halinde 0.5 mg/kg IV propofol uygulandı. Hastada ketamine bağlı oluşabilecek hipersekresyon durumunda atropin (0.015 mg/kg IV) uygulanması planlandı.

Grup F' de IV bolus 1.2 mg/kg propofol ve 1 µgr/kg fentanil uygulamasının ardından idamede, Ramsey sedasyon skoru 4' ün altında olduğunda hastalara ek dozlar halinde 0.5 mg/kg IV propofol uygulandı.

Vital parametrelerin monitorizasyonunda MRG uyumlu anestezi monitörü kullanıldı. Bu cihazla periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>), kalp atım hızı (KAH) ve noninvaziv kan basıncı (sistolik kan basıncı SAB; diastolik kan basıncı DAB; ortalama arter basıncı OAB) izlendi. Solunum sayısı EKG monitörünün DII derivasyonundan uyarılarak saydırıldı. Tüm vital parametreler işlem başlangıcından, hasta çekim odasından çıkana dek izlendi.

Hastaların kalp tepe atımı (KAH), sistolik arteryel basıncı (SAB), diastolik basıncı (DAB), ortalama arteryel basıncı (OAB), periferik arteryel oksijen saturasyonu (SPO<sub>2</sub>) işlem boyunca takip edilirdi ve indüksiyon öncesi bazal değerler, 10., 20. Dakikalar ve 1. saat değerleri kayıt altına alındı.

Hafif boyun ekstansiyonu korunup havayolunun açık kalması sağlanmasına rağmen 20 saniyeden fazla süren nefes tutma veya nefes alamama apne olarak değerlendirildi. SpO<sub>2</sub> değeri (% 90) altında olan çocuklarda hipoksi ve desaturasyon gerçekleştiği kabul edilerek, taktik uyarı ve hava yolu açma manevrası yapıldı. Öksürük ve havayolu obstrüksiyonundan şüphelenildiğinde çekime ara verilirdi ve hasta MRG cihazından dışarı çekilerek havayolu açıklığı kontrol edildi. Obstrüksiyon parsiyel ise boyun ekstansiyonu sağlayacak pozisyon verildi. Total ise maske-ambu ile ventile edilip

gerekirse LMA yerleştirilmesi, başarısız olunursa da orotrakeal entübasyon uygulanması planlanlandı.

Görüntüleme bitiminin ardından derlenme süresi boyunca derlenme odasına alınan hastalar, gözlem altına alınarak, hastaların hemodinami, solunum ve bilinç durumunun stabil olmasına özen gösterildi. Ayrıca bulantı-kusma ve ajitasyon gibi istenmeyen olay olup olmaması gözlemlendi. İşlem öncesi, 1. saat, 12. saat ve 24. saat bulantı-kusma skorları kayıt altına alındı.

**Tablo 3.1.** Bulantı Kusma Skoru

<b>Bulantı Kusma Skoru</b>	
<b>0</b>	Kusma yok
<b>1</b>	Bulantı var kusma yok
<b>2</b>	30 dakika içerisinde bir kez kusma
<b>3</b>	30 dakika içerisinde iki veya daha fazla kusma

Hastaların derlenmesini değerlendirmek için Modifiye Aldrete Skorlaması kullanıldı.

**Tablo 3.2.** Modifiye Aldrete Skorlaması

<b>Modifiye Aldrete Skorlaması</b>	<b>Puan değeri</b>
<b>OKSİJENASYON</b>	
Oda havasında SpO <sub>2</sub> > % 92	<b>2</b>
Oksijen destekli SpO <sub>2</sub> > % 90	<b>1</b>
Oksijen destekli SpO <sub>2</sub> < % 90	<b>0</b>
Derin nefes alıyor ve serbestçe öksürüyor	<b>2</b>
Dispneik, yüzeysel veya sınırlı solunum	<b>1</b>
Apne	<b>0</b>
Kan basıncı normalin $\pm$ 20 mmHg	<b>2</b>
Kan basıncı normalin $\pm$ 20-50 mmHg	<b>1</b>
Kan basıncı normalin $\pm$ 50 mmHg	<b>0</b>
Tam uyanmış	<b>2</b>
Sözel uyarılarla uyandırılabilir	<b>1</b>
Yanıtsız	<b>0</b>

Hastaların derlenmesi Modifiye Aldrete Skorlaması' na göre 9 ve üzerinde olana kadar hastalar gözlem altında tutularak bu zamana kadar geçen süre kayıt altına alındı.

Verilerin istatistiksel analizi için IBM SPSS Statistics 22.0 paket programı kullanıldı. Kalp atım hızı karşılaştırılmasında "Independent Student T test", sistolik ve diastolik arter basıncı, işlem süresi, propofol dozlarının karşılaştırılmasında "Mann Whitney U testi", postop bulantı kusma skoru analizinde "Ki Kare Test" kullanıldı.



## 4. BULGULAR

Çalışmamız MRG ünitesinde sedasyon uygulanarak görüntüleme yapılan pediatrik yaş grubundaki (2-10 yaş arası) 100 hasta üzerinde gerçekleştirildi. MRG yapılan 100 çocuk işlem esnasında ve sonrasında izlenerek propofol-ketamin ve propofol- fentanil olamk üzere iki anestezi rejimi güvenilirlik açısından değerlendirildi.

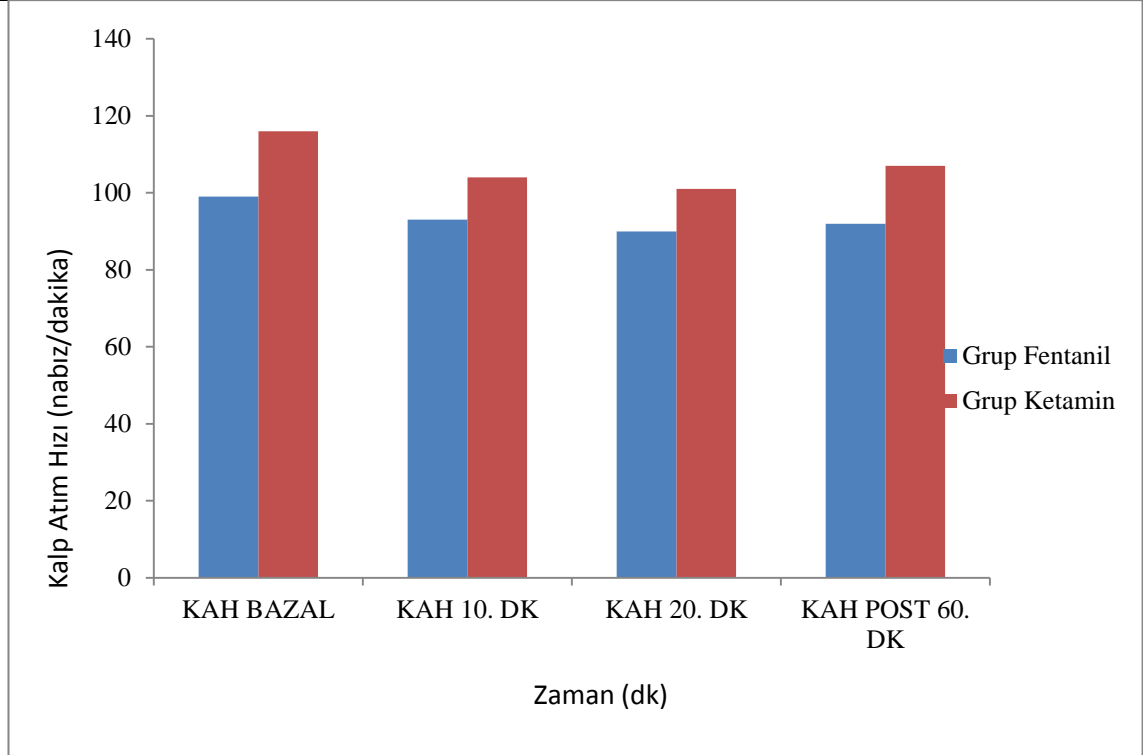
**Tablo 4.1.** Hastaların Demografik Verileri

	<b>Grup F</b> <b>(n=50)</b>	<b>Grup K</b> <b>(n=50)</b>	<i>p</i>
<b>Yaş (yıl)</b>	5 (2-10)	4 (2-10)	0.258
<b>Kilo (kg)</b>	17.50 (10-50)	17 (10-30)	0.857
<b>Propofol miktarı (mg)</b>	22 (12-134)	24 (12-76)	0.885
<b>İşlem süresi (dk)</b>	24 (9-45)	21.50 (13- 58)	0.392

Hastaların demografik verileri değerlendirildiğinde yaş, kilo, propofol miktarı ve işlem süresi açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

**Tablo 4.2.** Kalp Atım Hızı (KAH)

	<b>Grup F</b> (n=50)	<b>Grup K</b> (n=50)	<i>p</i>
<b>KAH BAZAL</b> (mm/Hg)	99 (61-135)	116 (72-143)	<i>0.139</i>
<b>KAH 10. DK</b> (mm/Hg)	93 (57-146)	104 (67-134)	<i>0.123</i>
<b>KAH 20. DK</b> (mm/Hg)	90 (55-140)	101.50 (63-129)	<i>0.439</i>
<b>KAH POST 60. DK</b> (mm/Hg)	92.50 (60-135)	107.50 (75-135)	<i>0.211</i>

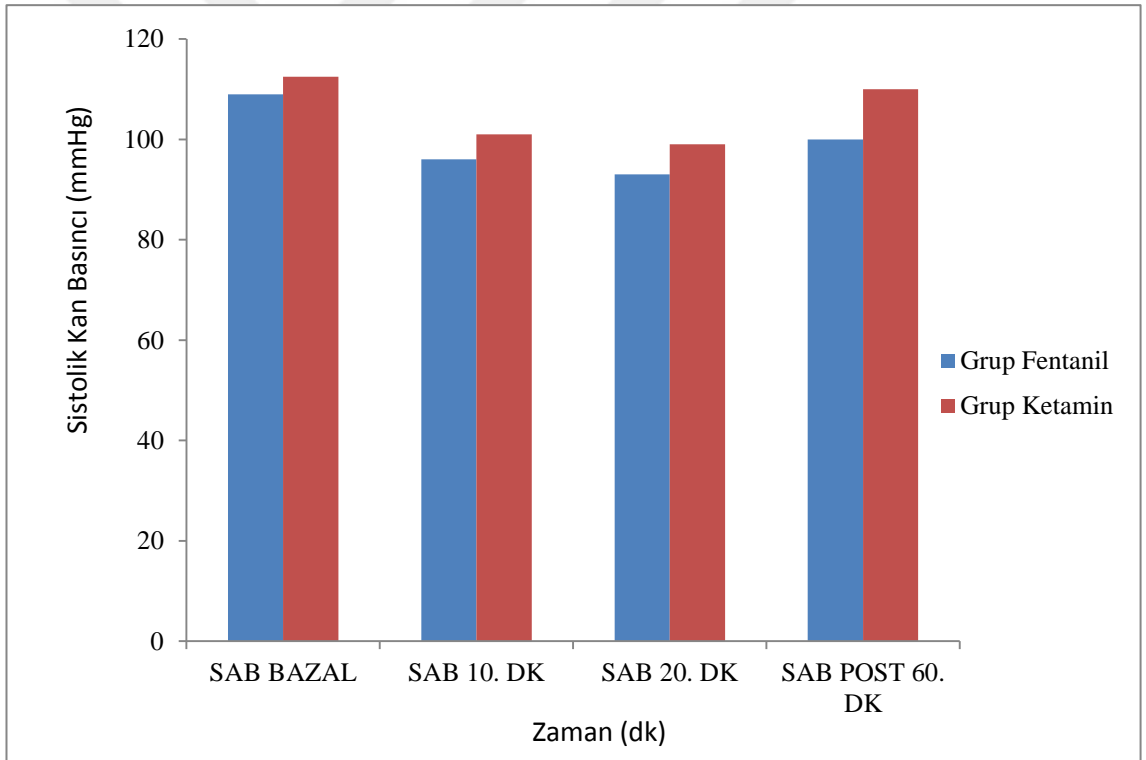


**Grafik 4.1.** Kalp Atım Hızı (KAH)

Hastaların kalp atım hızları (KAH) değerlendirildiğinde; Grup F ve Grup K arasında bazal, 10. dakika, 20. dakika ve post operatif 60. dakika verilerinde anlamlı fark saptanmamıştır.

**Tablo 4.3.** Sistolik Arter Basıncı (SAB)

	<b>Grup F</b> <b>(n=50)</b>	<b>Grup K</b> <b>(n=50)</b>	<i>p</i>
<b>SAB BAZAL</b> <b>(mm/Hg)</b>	109 (84-147)	112.50 (87-147)	0.272
<b>SAB 10. DK</b> <b>(mm/Hg)</b>	96 (70-145)	101 (80-143)	0.115
<b>SAB 20. DK</b> <b>(mm/Hg)</b>	93.50 (65-137)	99.50 (75-147)	0.07
<b>SAB POST 60. DK</b> <b>(mm/Hg)</b>	100 (90-130)	110 (90-140)	0.614

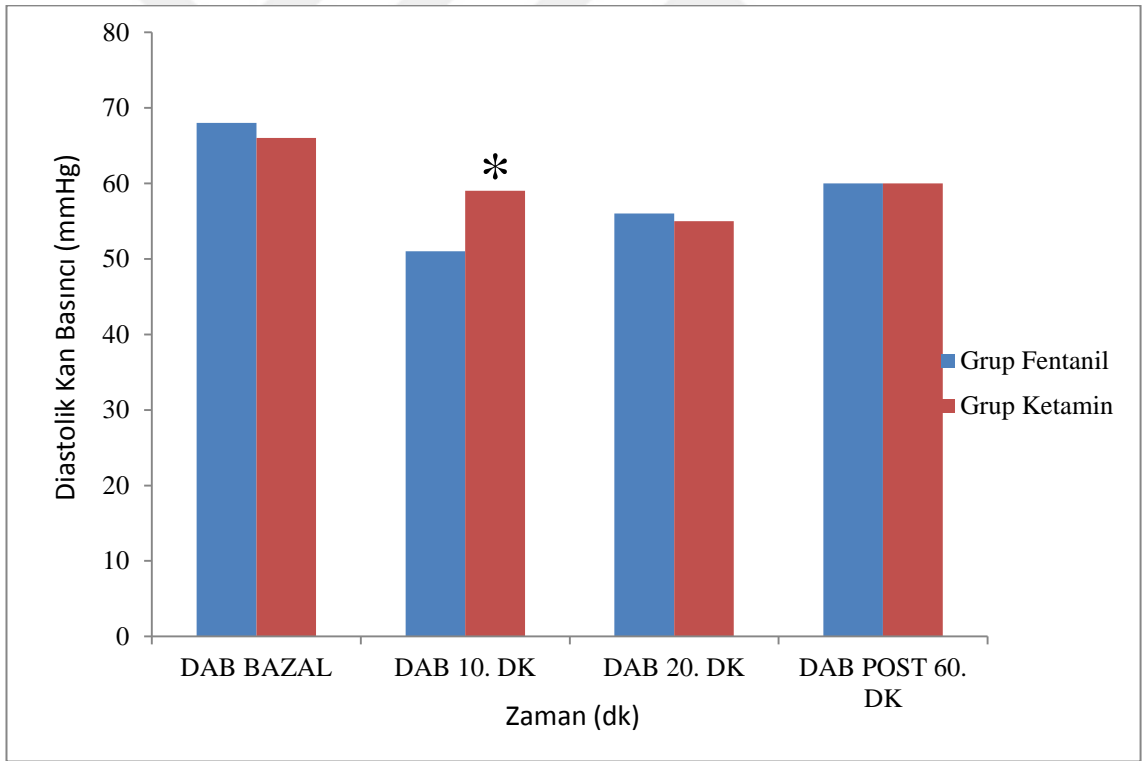


**Grafik 4.2.** Sistolik Arter Basıncı (SAB)

Hastaların sistolik arter basınçları (SAB) değerlendirildiğinde; bazal, 10. dakika, 20. dakika ve postoperatif 60. dakika verilerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

**Tablo 4.4.** Diastolik Arter Basıncı (DAB)

	<b>Grup F (n=50)</b>	<b>Grup K (n=50)</b>	<i>p</i>
<b>DAB BAZAL (mm/Hg)</b>	68 (45-110)	66 (33-98)	0.807
<b>DAB 10. DK (mm/Hg)</b>	51.50 (37-90)	59 (35-97)	0.021
<b>DAB 20. DK (mm/Hg)</b>	56 (40-91)	55.50 (40-95)	0.929
<b>DAB POST 60. DK (mm/Hg)</b>	60 (50-81)	60 (50-90)	0.853



\*:  $p < 0.05$

**Grafik 4.3.** Diastolik Arter Basıncı (DAB)

Hastaların diastolik arter basınçları (DAB) değerlendirildiğinde; Grup F ve Grup K arasında bazal, 20. dakika ve post operatif 60. dakika verilerinde anlamlı fark saptanmazken, 10. dakika verilerinde anlamlı fark saptanmıştır.

**Tablo 4.5.** Derlenme Skoru

	<b>Grup F</b> (n=50)	<b>Grup K</b> (n=50)	<i>p</i>
<b>Derlenme Skoru</b> (dk)	55 (28-90)	55 (13-75)	0.736

Hastaların derlenme skoru verileri değerlendirildiğinde; Grup F ve Grup K arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

**Tablo 4.6.** Post Operatif Bulantı Kusma Skoru (POBKS)

		<b>Grup F</b> (n=50)	<b>Grup K</b> (n=50)	<i>p</i>
<b>POBK</b> <b>BAZAL</b>	<b>0</b>	48 (% 96)	45 (% 93)	0.678
	<b>1</b>	1 (% 2)	3 (% 6)	
	<b>2</b>	0 (% 0)	3 (% 6)	
	<b>3</b>	1 (% 2)	1 (% 2)	
<b>POBK 1.</b> <b>SAAT</b>	<b>0</b>	45 (% 90)	44 (% 88)	0.002
	<b>1</b>	5 (% 10)	0 (% 0)	
	<b>2</b>	0 (% 0)	6 (% 12)	
<b>POBK 12.</b> <b>SAAT</b>	<b>0</b>	47 (% 94)	48 (% 96)	1
	<b>1</b>	1 (% 2)	1 (% 2)	
	<b>2</b>	2 (% 4)	1 (% 2)	
<b>POBK 24.</b> <b>SAAT</b>	<b>0</b>	50 (% 100)	49 (% 98)	1
	<b>1</b>	0 (% 0)	1 (% 2)	
	<b>2</b>	0 (% 0)	0 (% 0)	

Hastaların post operatif bulantı kusma skorları değerlendirildiğinde; 1. saatte gruplar arasında bulantı görülme oranları açısından fark yokken, kusma oranının Grup K' da anlamlı yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer saatlerde gruplar arasında bulantı-kusma oranları açısından anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

## 5. TARTIŞMA

Manyetik rezonans görüntüleme non-invazif tanısal bir işlem olmakla birlikte anatomik yapılar için çok iyi çözünürlük sağlaması ve iyonize radyasyonun kullanılmaması nedeniyle diğer görüntüleme yöntemlerine nazaran, hastalar için belirgin avantaj sağlar. Diğer radyografik modalitelerden farklı olarak manyetik rezonans görüntülemede görüntüler herhangi bir vücut planında sağlanabilir ve yumuşak doku kontrastı daha yüksektir. Ancak çekim sırasında hareket ve parazite daha hassas olduğundan kaliteli bir çekim için tam bir hareketsizliğe ihtiyaç vardır (16, 17, 19). Ayrıca istenilen tetkiğe bağlı olarak 10-45 dakika süre ile, çekim sırasında ortaya çıkan 90 desibel civarında gürültüsü olan karanlık ve kapalı ortam erişkin hastalarda dahi ciddi sorunlara yol açabilmektedir. Böylesi bir ortamı tolere etmesi daha güç olan çocuk hasta grubunda ise değişik düzeylerde sedasyon ve derin sedasyon mutlaka gereklidir. 1990' lı yılların başından beri bu konuda farklı anestezi yöntemleri denenmiş ve bildirilmiştir (21, 83).

Propofol analjezik etkisi olmayan bir hipnotik olduğundan gününbirlik cerrahilerde ketaminle veya kısa etkili bir opioidle birlikte kullanılması önerilmektedir. Kısa süreli işlemlerde sedoanaljezi sağlamak için propofol ve ketaminin birlikte kullanımı popülerite kazanmıştır (84).

Manyetik rezonans görüntüleme için hastaların ASA sınıflamasına, yaşına ve çekim gerektiren patolojilerine göre sedasyon yöntemlerinin belirlenmesi önemlidir. Görüntüleme sırasında çocuklarda uygulanacak anestezi veya derin sedasyon yöntemleri hem uzun bir süre boyunca hastaların hareketsiz kalmasını sağlamalı, hem de gerek induksiyon gerekse derlenme döneminde zaman kazandıracak denli hızlı olmalıdır.

Bununla birlikte yan etki ve komplikasyonların minimal düzeyde olması istenmektedir. Manyetik Rezonans görüntüleme işleminin kendisi hastalar için küçük risk oluştururken, verilen sedasyon olaya önemli hatta çok ciddi sonuçlara yol açabilecek riskler ilave eder. Literatüre bakıldığında pediatrik hastalarda uygulanan sedasyonun yan etkilerini değerlendiren çalışmalarda bulantı-kusmanın en çok göze çarptığını görüyoruz.

Green ve ark. ketamin uygulanmasından sonra 5 yaş üstü olgularda % 12.1, 5 yaş altı olgularda % 3.5 bulantı kusma tespit etmiştir (85).

Godambe ve ark. ortopedik girişim yapılan 113 pediatrik olguda propofol-fentanil, ketamin-midazolam sedasyonunun etkilerini araştırmış ve propofol-fentanil grubunda bulantı kusma olmadığını tespit etmişlerdir (86).

Gorji ve ark. endoskopik retrograt pankreatografi (ERCP) uygulanan 73 erişkin olguda propofol-fentanil ve propofol-ketamin sedasyonunun etkilerine araştırmış. Fentanil grubuna 50–100 µg fentanil uygulanmış, ketamin grubuna ise 0.5 mg/kg ketamin uygulanmış. Her iki grupta da hastalara 0.5 mg/kg bolus propofol ve 75 µg/kg/dk' dan propofol infüzyonu uygulanmış. Bu çalışmada bulantı kusma açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını tespit etmişlerdir (87).

A. Akın ve ark. işitsel beyin sapı davranımı testi uygulanan 1-13 yaş arası 60 pediatrik hastada propofol ve propofol-ketamin kombinasyonunu karşılaştırmışlar. Propofol grubuna (n=30) 1.5 mg/kg IV propofol, Propofol-ketamin grubuna (n=30) 0.5 mg/kg ketamin + 1.5 mg/kg propofol uygulanmış. İki grupta da bulantı-kusma insidansı düşük bulunmuş. Bu durumu propofolün antiemetik özelliğine bağlamışlardır (88).

Akbulut ve ark. endoskopi uygulanan 2-17 yaş arası 238 çocuk hastada midazolam-ketamin ve propofol-fentanil sedasyonunun etkilerini araştırmış. Midazolam-ketamin grubunda bulantının % 62.2, kusmanın ise % 33.6 olduğunu ve bu oranların önceki çalışmalardan yüksek olduğunu, propofol-fentanil grubunda ise bulantı-kusmanın daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Bu durumun propofolün antiemetik etkisinden kaynaklandığı kanısına varmışlardır (89).

Khajavi ve ark. kolonoskopi uygulanan 18 yaş üzeri 60 hastadan 30 tanesine 0.5 mg/kg IV bolus propofol ve 1 µg/kg IV bolus fentanil, 30 hastaya ise 0.5 mg/kg IV bolus

propofol ve 0.5 mg/kg IV bolus ketamin uygulamışlar. İki grubun da bulantı kusma insidansının aynı olduğunu tespit etmişlerdir (90).

Erden ve ark. girişimsel radyoloji işlemleri yapılan 1-16 yaş arası 60 pediatrik hastada, propofol-fentanil ve propofol-fentanil-ketamin kombinasyonlarını karşılaştırmışlar. Bir gruba 0.5 mg/kg propofol + 1 µg/kg fentanil + 0.5 mg/kg, diğer gruba ise 0.5 mg/kg propofol + 1µg/kg fentanil + aynı volümde % 0.9 NaCl uygulamışlar. İki grup arasında bulantı-kusma açısından fark olmadığını tespit etmişlerdir (91).

Taheri ve ark. adenotonsillektomi yapılan 3-12 yaş arası 60 çocuk hastaya, post operatif analjezi amacıyla yapılan fentanil ve ketaminin etkilerini karşılaştırmışlar. 30 hastaya IV1µg/kg fentanil, 30 hastaya ise IV 0.5 mg/kg ketamin uygulamışlar. İki grup arasında bulantı kusma açısından fark olmadığını tespit etmişlerdir (92).

Bizim çalışmamızda; 1. saatte gruplar arasında bulantı görülme oranları açısından fark yokken, kusma oranının propofol-ketamin grubunda anlamlı yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer saatlerde gruplar arasında bulantı-kusma oranları açısından anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Maneglia ve Cousin 80 yaşlı hastada (Ortalama yaş=85.8) yaptığı çalışmada propofol ve ketaminin hemodinamik etkilerini karşılaştırmış. Propofol grubuna 1 mg/kg IV bolus ve ardından 0.1 mg/kg/dk IV sürekli infüzyon şeklinde propofol uygulamış. Ketamin grubuna ise 1.5 mg/kg IV bolu ve ardından 50 µg/kg/dk IV sürekli infüzyon şeklinde ketamin uygulamış. Ketamin kullanımından sonra pozitif inotrop ve pozitif kronotrop etkiyle sistemik vasküler rezistansta ve kardiyak indekte artış olduğunu göstermiştir (93).

Z. Tosun ve ark. yanık pansumanı yapılan 5-60 aylık 32 pediatrik hastada propofol-ketamin ve propofol-fentanil kombinasyonlarını karşılaştırmışlar. Propofol-ketamin grubuna (n=17) 1 mg/kg ketamin + 1.2 mg/kg propofol, propofol-fentanil grubuna (n=15) 1 µg/kg fentanil + 1.2 mg/kg propofol uygulamışlar. İki grup arasında kalp atım hızı, sistolik arter basıncı, periferik oksijen saturasyonu, solunum hızı ve sedasyon skoru açısından fark olmadığını tespit etmişlerdir. Huzursuzluk açısından propofol-fentanil grubu istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (94).

Z. Tosun ve ark. üst gastrointestinal endoskopi yapılan 1-16 yaş arası 90 pediatrik hastada, propofol-ketamin ve propofol-fentanil kombinasyonlarının etkilerini

karşılaştırmışlar. Propofol-ketamin grubuna (n=46) 1.2 mg/kg IV bolus propofol ve 1mg/kg IV bolus ketamin uygulanırken, propofol-fentanil grubuna (n=44) 1.2 mg/kg IV bolus propofol ve 1µg/kg IV bolus fentanil uygulanmış. Her iki grupta da beşer hastada bulantı tespit edilmiş olmasına karşın propofol-ketamin grubunda 7 hastada kusma görülürken, propofol-fentanil grubunda kusma izlenmemiş. Çalışmada propofol-ketamin grubunun endoskopiye daha iyi tolere ettiği ve bu gruptaki hastaların hemodinamik olarak daha stabil olduğu gözlenmiş ancak öksürük, kusma, diplopi ve baş dönmesi gibi yan etkilerin propofol-ketamin grubunda daha fazla olduğu tespit edilmiştir (95).

Badrinath ve ark. meme biyopsisi uygulanan 100 kadın hastada yaptıkları çalışma sonucu, ketamine bağlı gelişen hipertansiyon ve taşikardinin propofol-ketamin kombinasyonunda ortaya çıkmadığını belirtmiştir (96).

Çalışmamızda propofol-fentanil grubundaki hastalarda, propofol-ketamin grubundaki hastalara göre kalp atım hızları ve sistolik arter basınçları daha düşük seyretmiştir. Propofolün hipotansif etkisinin ketamin kullanımı ile dengelendiği kanısına vardık.

Bununla birlikte Sinner ve Graf yaptıkları çalışmada özellikle kardiyovasküler sistemin stabil olmadığı durumlarda ketamin kullanımının uygun olduğunu belirtmiştir (97). Kardiyovasküler stabilite anlamında ketaminin, semptomimetik etkisi nedeniyle propofole bağlı gelişebilecek hemodinamik depresyon riskine karşı uygun bir alternatif olduğunu söyleyebiliriz.

Dachs ve ark. ketaminin midazolam ile birlikte kullanılmasıyla hoş olmayan rüyalar, halüsinasyonlar gibi ketaminin neden olduğu istenmeyen etkilerin azaltıldığını ileri sürmüştür (98). Çalışmamızda midazolam, pediatrik hastalarda korku ve endişeyi azaltmak ve kısa süreli anterograd amnezik özelliğinden faydalanmak amacı ile kullanıldı. Premedikasyon amacı ile midazolam kullanımının, ketaminin psikomimetik etkilerini indirgeyici etkisi olduğu kanısına vardık.

Manyetik rezonans çekim salonlarında pediatrik hastalara yönelik tetkiklerde önemli bir nokta, hasta sirkülasyon hızının hasta güvenliğini tehlikeye sokmadan artırılmasıdır. Bu nedenle etkisi hızlı başlayan ve hızla sonlanarak taburculuk süresinin kısalmasına olanak sağlayan kombinasyonlar önemlidir.

Machata ve ark. manyetik rezonans görüntüleme esnasında, propofol ile uyguladıkları sedasyonun induksiyon zamanlarını yaşa göre değiştirmekle birlikte 1 dakika civarında bulmuşlardır (99).

Literatüre bakıldığında bu tip olgularda Aldrete ya da Modifiye Aldrete skorlaması yapıldığı görülmektedir.

Tomatir ve ark. manyetik rezonans görüntüleme yapılan 9 gün-7 yaş arası 43 çocuk hastada propofol induksiyonundan önce yapılan düşük doz ketaminin etkilerini araştırmışlar. Propofol grubuna 2.5 mg/kg IV bolus propofol ve 100 µg/kg/dk IV propofol infüzyonu uygulamışlar. Ketamin grubuna ise 0.5 mg/kg IV bolus ketaminin ardından 1.5 mg/kg IV bolus propofol ve 75 µg/kg/dk propofol infüzyonu uygulamışlar. Propofol grubunda sistolik arter basıncı ve kalp atım hızının istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğunu tespit etmişler. Ketamin grubunda ise kan basıncı değişmezken, kalp atım hızının propofol grubuna nazaran daha az düştüğü tespit edilmiş. Derlenmenin değerlendirilmesinde Aldrete skorlaması kullanılmış ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüş (100).

Peshad ve ark. elektif kranial MRG yapılan 1-17 yaş arası 60 hastada propofol ve pentobarbital/midazolam/fentanil sedasyonlarını karşılaştırmışlar. Derlenmenin değerlendirilmesinde Aldrete skorlaması kullanılmış ve propofol grubunda, pentobarbital/midazolam/fentanil rejimine göre daha hızlı derlenme gözlenmiş.

Çalışmamızda post operatif derlenme skorlaması Modifiye Aldrete Skorlamasına göre yapılmıştır. Her iki grup arasında derlenme açısından istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiştir.

## **6. SONUÇ**

Gruplar bulantı-kusma açısından değerlendirildiğinde 1. saatte propofol-ketamin grubunda anlamlı derecede fazla kusma görülürken, diğer zamanlarda bulantı-kusma açısından iki grup arasında fark olmadığı görüldü. Propofol-ketamin ve propofol-fentanil bazlı iki yöntemle bakıldığında ek doz propofol ihtiyacı ve derlenme sürelerinde anlamlı fark olmadığı görüldü. Propofol-fentanil grubundaki hastalarda, propofol-ketamin grubundaki hastalara göre 10. dakikada diastolik arter basınçlarının daha düşük seyrettiği görüldü.

## KAYNAKÇA

1. Asa, Statement on nonoperating room anesthetizing locations. October 16 2013.
2. Asa, Preprocedure fasting guidelines. *Anesthesiology*, 2002. 96.
3. Tard, Ameliyathane Dışı Anestezi Uygulamaları. *Anestezi Uygulama Kılavuzları*, Aralık 2015.
4. Asa, Standarts for Basic Anesthetic Monitoring. American Society of Anesthesiologists, 2001.
5. Asa, Standarts for Basic Anesthetic Monitoring. october 28 2015.
6. Carol J Peden, Monitoring patients during anaesthesia for radiological procedures. *Current Opinion in Anesthesiology*, 1999. 12(4): p. 405-410.
7. Fayez Kotob and Rebecca S Twersky, Anesthesia outside the operating room: general overview and monitoring standards. *International anesthesiology clinics*, 2003. 41(2): p. 1-15.
8. Garfield B Russell, Alternate-site anaesthesia: balancing patient care, finances, and entrepreneurial spirit. *Current Opinion in Anesthesiology*, 1999. 12(4): p. 403.
9. Charlotte Bell and Patricia M Sequeira, Nonoperating room anesthesia for children. *Current Opinion in Anesthesiology*, 2005. 18(3): p. 271-276.
10. David Gozal, Benjamin Drenger, et al., A pediatric sedation/anesthesia program with dedicated care by anesthesiologists and nurses for procedures outside the operating room. *The Journal of pediatrics*, 2004. 145(1): p. 47-52.
11. Asa, Practice guidelines for anesthetics care. American Society of Anesthesiology Task Force on postanesthetic care, *Anesthesiology*, 2002. 96.
12. Asa, Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures. *Anesthesiology*, 2017. 126.
13. C Melloni, Morbidity and mortality related to anesthesia outside the operating room. *Minerva anesthesiologica*, 2005. 71(6): p. 325-334.

14. A Gullo, Sedation and anesthesia outside the operating room: definitions, principles, critical points and recommendations. 2004.
15. Siaarti, Study Group For Safety in Anesthesia and Intensive Care. Recommendations for anesthesia and sedation in nonoperating room locations. *Minerva anesthiol*, 2005. 71.
16. Domenico Formica and Sergio Silvestri, Biological effects of exposure to magnetic resonance imaging: an overview. *Biomedical engineering online*, 2004. 3(1): p. 11.
17. Dk Menon, Cj Peden, et al., Magnetic resonance for the anaesthetist Part II: Anaesthesia and monitoring in units. *Anaesthesia*, 1992. 47.
18. Terri Voepel-Lewis, Shobha Malviya, et al., Sedation failures in children undergoing MRI and CT: is temperament a factor? *Pediatric anesthesia*, 2000. 10(3): p. 319-323.
19. Frank G Shellock and John V Crues Iii, MR safety and the American College of Radiology white paper. *American Journal of Roentgenology*, 2002. 178(6): p. 1349-1352.
20. [No authors listed]Magnetic resonance diagnostic device;panel recommendation and report on petitions for magnetic resonance reclassification and codification of reclassification-FDA. *Fed Regist* 1989. 54: p. 5077-5078.
21. Gregory Chaljub, Larry A Kramer, et al., Projectile cylinder accidents resulting from the presence of ferromagnetic nitrous oxide or oxygen tanks in the MR suite. *American Journal of Roentgenology*, 2001. 177(1): p. 27-30.
22. Patrick M Colletti, Size "H" oxygen cylinder: accidental MR projectile at 1.5 Tesla. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 2004. 19(1): p. 141-143.
23. Cheryl K Gooden, Anesthesia for magnetic resonance imaging. *Current Opinion in Anesthesiology*, 2004. 17(4): p. 339-342.
24. Whitney D Tope and Frank G Shellock, Magnetic resonance imaging and permanent cosmetics (tattoos): survey of complications and adverse events. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 2002. 15(2): p. 180-184.

25. William A Wagle and Martin Smith, Tattoo-induced skin burn during MR imaging. *American Journal of Roentgenology*, 2000. 174(6): p. 1795-1795.
26. Nathan H Jorgensen, Joseph M Messick Jr, et al., ASA monitoring standards and magnetic resonance imaging. *Anesthesia & Analgesia*, 1994. 79(6): p. 1141-1147.
27. Kieran J Murphy and James A Brunberg, Adult claustrophobia, anxiety and sedation in MRI. *Magnetic resonance imaging*, 1997. 15(1): p. 51-54.
28. G Morton and C Gildersleve, Noise in the MRI scanner. *Anaesthesia*, 2000. 55(12): p. 1213-1214.
29. Richard Os Karoo, Iain S Whitaker, et al., Full-thickness burns following magnetic resonance imaging: a discussion of the dangers and safety suggestions. *Plastic and reconstructive surgery*, 2004. 114(5): p. 1344-1345.
30. Kevin L Nelson, Lawrence M Gifford, et al., Clinical safety of gadopentetate dimeglumine. *Radiology*, 1995. 196(2): p. 439-443.
31. F De Ridder, M De Maeseneer, et al., Severe adverse reactions with contrast agents for magnetic resonance: clinical experience in 30,000 MR examinations. *JBR-BTR: organe de la Societe royale belge de radiologie (SRBR)= orgaan van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Radiologie (KBVR)*, 2001. 84(4): p. 150-152.
32. Kieran J Murphy, James A Brunberg, et al., Adverse reactions to gadolinium contrast media: a review of 36 cases. *AJR. American journal of roentgenology*, 1996. 167(4): p. 847-849.
33. Kieran Pj Murphy, Kazimierz T Szopinski, et al., Occurrence of adverse reactions to gadolinium-based contrast material and management of patients at increased risk: a survey of the American Society of Neuroradiology Fellowship Directors. *Academic radiology*, 1999. 6(11): p. 656-664.
34. Rm Jordan and Rd Mintz, Fatal reaction to gadopentetate dimeglumine. *AJR. American journal of roentgenology*, 1995. 164(3): p. 743-744.
35. Haim Berkenstadt, Azriel Perel, et al., Anesthesia for magnetic resonance guided neurosurgery: initial experience with a new open magnetic resonance imaging system. *Journal of neurosurgical anesthesiology*, 2001. 13(2): p. 158-162.

36. Bernd Schmitz, Christopher Nimsky, et al., Anesthesia During High-field Intraoperative Magnetic Resonance Imaging Experience with 80 Consecutive Cases. *Journal of neurosurgical anesthesiology*, 2003. 15(3): p. 255-262.
37. Andrew Usher and Ramona Kearney, Anesthesia for magnetic resonance imaging in children: a survey of Canadian pediatric centres. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 2003. 50(4): p. 425-425.
38. Andrew G Usher, Ramona A Kearney, et al., Propofol total intravenous anesthesia for MRI in children. *Pediatric Anesthesia*, 2005. 15(1): p. 23-28.
39. S Jürgens, Sevoflurane conscious sedation for MRI scanning. *Anaesthesia*, 2003. 58(3): p. 296-297.
40. Joseph P Cravero and George T Blike, Review of pediatric sedation. *Anesthesia & Analgesia*, 2004. 99(5): p. 1355-1364.
41. S Malviya, Terri Voepel-Lewis, et al., Sedation and general anaesthesia in children undergoing MRI and CT: adverse events and outcomes. *British journal of anaesthesia*, 2000. 84(6): p. 743-748.
42. G Haeseler, O Zuzan, et al., Anaesthesia with midazolam and S-(+)-ketamine in spontaneously breathing paediatric patients during magnetic resonance imaging. *Pediatric Anesthesia*, 2000. 10(5): p. 513-519.
43. In Keengwe, S Hegde, et al., Structured sedation programme for magnetic resonance imaging examination in children. *Anaesthesia*, 1999. 54(11): p. 1069-1072.
44. Vicente De Sanctis Briggs, Magnetic resonance imaging under sedation in newborns and infants: a study of 640 cases using sevoflurane. *Pediatric Anesthesia*, 2005. 15(1): p. 9-15.
45. David Gozal and Yaacov Gozal, Spinal anesthesia for magnetic resonance imaging examination. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2003. 99(3): p. 764-764.
46. David A Bluemke and Steven N Breiter, Sedation procedures in MR imaging: safety, effectiveness, and nursing effect on examinations. *Radiology*, 2000. 216(3): p. 645-652.

47. Analgesia By Non-Anesthesiologists, Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology*, 2002. 96(4): p. 1004-17.
48. Anil Minocha and Radhika Srinivasan, Conscious sedation pearls and perils. *Digestive diseases and sciences*, 1998. 43(8): p. 1835-1844.
49. Gita Koshy, Satheesh Nair, et al., Propofol versus midazolam and meperidine for conscious sedation in GI endoscopy. *The American journal of gastroenterology*, 2000. 95(6): p. 1476-1479.
50. Grant Innes, Mike Murphy, et al., Procedural sedation and analgesia in the emergency department. Canadian Consensus Guidelines. *The Journal of emergency medicine*, 1999. 17(1): p. 145-156.
51. Asa, Continuum of depth of sedation: definition of general anesthesia and levels of sedation/analgesia. 2014.
52. Zeynep Esener, *Klinik Anestezi 2. Baskı*. 1992: Logos Yayıncılık. 23.
53. John Hansen-Flaschen, Beyond the Ramsay scale: need for a validated measure of sedating drug efficacy in the intensive care unit. *Crit Care Med.*, 1994. 22: p. 732-733.
54. Genís Carrasco, Instruments for monitoring intensive care unit sedation. *Critical Care*, 2000. 4(4): p. 217.
55. Kaplan Richard F, *ASA Refresher courses in Anesthesiology* edited by Alan Jay Schwatz. 2000: p. 69.
56. Charles J. Cote, *Complications in Anesthesia*. 1999: WB Saunders Company.
57. Ronald D. Miller, *Anesthesia*. 5th ed. Vol. II. 2000: Churchill Livingstone.
58. Australian and New Zealand College Of Anesthetics, Guidelines on Sedation and/or Analgesia for Diagnostic and Interventional Medical, Dental or Surgical Procedures. <http://www.anzca.edu.au/documents/ps09-2014-guidelines-on-sedation-and-or-analgesia>, 2014.
59. Asa, Practiceguidelines for postanesthetic care,an updated report by the American Society of Anesthesiologists task force on Postanesthetic Care. *Anesthesiology*, 2013.

60. Tard, Günübirlık Anestezi. Anestezi Uygulama Kılavuzları <https://www.tard.org.tr/assets/kilavuz/5.pdf>, 2015.
61. Miller R. D. (Ed.), Psychological preparation and preoperative medication In: Anesthesia. third ed. 1990: Churchill Livingstone.
62. Alfred Freeman and Leonard Bachman, Pediatric Anesthesia: An Evaluation of Preoperative Medication\*. Anesthesia & Analgesia, 1959. 38(6): p. 429-437.
63. Barbara M Korsch, The child and the operating room. Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 1975. 43(2): p. 251-257.
64. E. Z.K., Pediatrik Anestezi. 1995: Feryal Matbaacılık.
65. Miller R.D. (Ed.), Pediatric Anesthesia. In: Anesthesia. third ed. 1990: Churchill Livingstone.
66. J. G. Whitwam, Principles and Practice of Sedation. 1998: Blackwell Science Ltd.
67. Paul Barash, Bruce F Cullen, et al., Handbook of clinical anesthesia. 2013: Lippincott Williams & Wilkins.
68. Louis Sanford Goodman, Goodman and Gilman's the pharmacological basis of therapeutics. Vol. 1549. 1996: McGraw-Hill New York.
69. J Gerald Reves, Nonbarbiturate intravenous anesthetics. Anesthesia, 2000.
70. Ld Sanders, J Davies-Evans, et al., Comparison of diazepam with midazolam as iv sedation for outpatient gastroscopy. BJA: British Journal of Anaesthesia, 1989. 63(6): p. 726-731.
71. Stanley F Malamed, Sedation-E-Book: A Guide to Patient Management. 2017: Elsevier Health Sciences.
72. Dc Galletly and Pd Larsen, Coupling of spontaneous ventilation to heart beat during benzodiazepine sedation. British journal of anaesthesia, 1997. 78(1): p. 100-101.
73. Bailey Pl, Egan Td, et al., Intravenous Opioid Anesthetic, in Anesthesia, Miller Rd, Editor. 2000, Churchill Livingstone: Philadelphia. p. 228-272.

74. Whitwam Jg and Ma D, Pharmacology, in Principles and Practice of Sedation, Whitwam Jg and McCloy Rf, Editors. 1998, Blackwell Science: United Kingdom. p. 8-54.
75. N Mackenzie and Is Grant, Propofol for intravenous sedation. *Anaesthesia*, 1987. 42(1): p. 3-6.
76. Agnes Rigouzzo, Frederique Servin, et al., Pharmacokinetic-pharmacodynamic modeling of propofol in children. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2010. 113(2): p. 343-352.
77. John F O'brien, Jay L Falk, et al., Rectal thiopental compared with intramuscular meperidine, promethazine, and chlorpromazine for pediatric sedation. *Annals of emergency medicine*, 1991. 20(6): p. 644-647.
78. Vickers Md, Morgan M, et al., *Drug in anaesthetic practice*. 1991: Butterworth-Heinemann Ltd.
79. Andrews Cjh and Prys-Roberts C, Fentanil-a Review. *Clinics in Anesthesiology*, 1983: p. 97-123.
80. Stoelting Rk, *Pharmacology and physiology in anesthetic practice*. 1987, Philadelphia: JB lippincott Company.
81. Mrs Sharon Davis, Robert Dowsett, et al., Use of pethidine for pain management in the Emergency Department. New South Wales Therapeutic Advisory Group, [www.clininfo.health.nsw.gov.au/nswtag/publications/posstats/Pethidinefinal.pdf](http://www.clininfo.health.nsw.gov.au/nswtag/publications/posstats/Pethidinefinal.pdf), 2004.
82. E Moss and B Kay, *Total intravenous anaesthesia and sedation for neurosurgery. Total intravenous anesthesia*. 1991, Elsevier Science Publishers Amsterdam.
83. J Michael Badgwell, *Clinical pediatric anesthesia*. 1997: Lippincott Williams & Wilkins.
84. Elaine Victoria Willman and Gary Andolfatto, A prospective evaluation of "ketofol"(ketamine/propofol combination) for procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Annals of emergency medicine*, 2007. 49(1): p. 23-30.

85. Steven M Green, Nathan Kuppermann, et al., Predictors of adverse events with intramuscular ketamine sedation in children. *Annals of emergency medicine*, 2000. 35(1): p. 35-42.
86. Sandip A Godambe, Vanessa Elliot, et al., Comparison of propofol/fentanyl versus ketamine/midazolam for brief orthopedic procedural sedation in a pediatric emergency department. *Pediatrics*, 2003. 112(1): p. 116-123.
87. Fakhroddin Bahrami Gorji, Parviz Amri, et al., Sedative and Analgesic Effects of Propofol-Fentanyl Versus Propofol-Ketamine During Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography: A Double-Blind Randomized Clinical Trial. *Anesthesiology and pain medicine*, 2016. 6(5).
88. Aynur Akin, Aliye Esmaoglu, et al., Comparison of propofol with propofol–ketamine combination in pediatric patients undergoing auditory brainstem response testing. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 2005. 69(11): p. 1541-1545.
89. Ulas E Akbulut, Sedat Saylan, et al., A comparison of sedation with midazolam–ketamine versus propofol–fentanyl during endoscopy in children: a randomized trial. *European journal of gastroenterology & hepatology*, 2017. 29(1): p. 112.
90. Mohammadreza Khajavi, Azra Emami, et al., Conscious sedation and analgesia in colonoscopy: Ketamine/propofol combination has superior patient satisfaction versus fentanyl/propofol. *Anesthesiology and pain medicine*, 2013. 3(1): p. 208.
91. I Aydin Erden, A Gulsun Pamuk, et al., Comparison of propofol-fentanyl with propofol-fentanyl-ketamine combination in pediatric patients undergoing interventional radiology procedures. *Pediatric Anesthesia*, 2009. 19(5): p. 500-506.
92. R Taheri, M Seyedhejazi, et al., Comparison of ketamine and fentanyl for postoperative pain relief in children following adenotonsillectomy. *Pakistan journal of biological sciences: PJBS*, 2011. 14(10): p. 572-577.
93. R Maneglia and Mt Cousin, A comparison between propofol and ketamine for anaesthesia in the elderly. Haemodynamic effects during induction and maintenance. *Anaesthesia*, 1988. 43(s1): p. 109-111.

94. Zeynep Tosun, Aliye Esmoğlu, et al., Propofol–ketamine vs propofol–fentanyl combinations for deep sedation and analgesia in pediatric patients undergoing burn dressing changes. *Pediatric Anesthesia*, 2008. 18(1): p. 43-47.
95. Zeynep Tosun, Recep Aksu, et al., Propofol-ketamine vs propofol-fentanyl for sedation during pediatric upper gastrointestinal endoscopy. *Pediatric Anesthesia*, 2007. 17(10): p. 983-988.
96. Shyamala Badrinath, Michail N Avramov, et al., The use of a ketamine-propofol combination during monitored anesthesia care. *Anesthesia & Analgesia*, 2000. 90(4): p. 858-862.
97. B Sinner and Bm Graf, Ketamine. *Modern Anesthetics*, 2008: p. 313-333.
98. Robert J Dachs and George M Innes, Intravenous ketamine sedation of pediatric patients in the emergency department. *Annals of emergency medicine*, 1997. 29(1): p. 146-150.
99. A-M Machata, H Willschke, et al., Propofol-based sedation regimen for infants and children undergoing ambulatory magnetic resonance imaging. *British journal of anaesthesia*, 2008. 101(2): p. 239-243.
100. Erkan Tomatir, Habip Atalay, et al., Effects of low dose ketamine before induction on propofol anesthesia for pediatric magnetic resonance imaging. *Pediatric Anesthesia*, 2004. 14(10): p. 845-850.

T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

**Dr. Hacı Semih GÜRCAN'a ait "Manyetik Rezonans Görüntüleme Yapılacak Çocuklarda Sedasyon Amacıyla Uygulanan Propofol/Ketamin ve Propofol/Fentanilin Bulantı-Kusma Üzerine Etkilerinin Araştırılması"** adlı çalışma, jürimiz tarafından **Anesteziyoloji ve Reanimasyon** Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih: 29.11/2017

İmza

Başkan

Prof. Dr. Adem Beyazıt

Üye

Prof. Dr. Karamahmet Yıldız

Üye

Doç. Dr. Ayşe Lügay